Welcome
to
Chapter -01
Electricity And Its Nature

Engr. Md. Ruhul Amin

Principal,

Barishal Polytechnic Institute

1. ELECTRICITY AND ITS NATURE

1.1 State the meaning of electricity.

1.2 Describe the structure of atom.

1.3 Define current, voltage and resistance.

1.4 Mention units of current, voltage and resistance.

১. বিদ্যুত কি ? ইহা কত প্রকার ও কি কি সংঙ্গা দাও।

পরমানুর ক্ষুদ্রতম কনাকে ইলেকট্রন বলে, ইলেকট্রন এর যে কোন ধরনের মোভমেন্টকে ইলেকট্রিসিটি বা বিদ্যুত বলে।গ্রিক শব্দ ইলেকট্রন হতে ইলেকট্রিসিটি বা বিদ্যুত শব্দের উৎপত্তি।বিদ্যুত এক প্রকার শক্তি,ইহাকে খুব সহজে অন্য যেকোন শক্তিতে পরিনত করা যায়।

ইহা ২ প্রকার ঃ

ক) স্থির বিদ্যুত ঃ বৈদ্যুতিক চার্জ যখন উৎপত্তি স্থলেই আবদ্ধ থাকে ,চলাচল করতে পারে না তাকে স্থির বিদ্যুত বলে।

খ) চল বিদ্যুত ঃ কোনো পথ দিয়ে ইলেকট্রনের অবিচ্ছিন্ন প্রবাহকে চল বিদ্যুত বলে।

চল বিদ্যুত দুই প্রকারঃ
ক.এক মূখী প্রবাহ/ডিসি ঃ সময়ের সাথে যে কারেন্টের মান ও দিক কোনটিই পরিবর্তিত হয় না তাকে ডিসি কারেন্ট বলে।
খ. পরিবর্তী কারেন্ট/এসি ঃ সময়ের সাথে যে কারেন্টের মান ও দিক উভয়ই পরিবর্তন হয় তাকে এসি বলে।

২.বিদ্যুত প্রবাহের প্রভাব লেখ।

ক.তাপীয় ক্রিয়া

খ.চৌম্বকীয় ফলাফল

গ.রাসায়নিক ক্রিযা

ঘ.জীব শরীরের উপর ক্রিয়া

৩.পরমানু কি ? ইহা কি কি কনিকা দ্বারা গঠিত।

মৌলিক পদার্থে ক্ষুদ্রতম কনা যার মধ্যে উক্ত পদার্থের গুনাবলী বিদ্যমান নয়ে এবং যা রাসাযনিক ও যে কোন ইলেকট্রিক ও ইলেকট্রনিক্ প্রক্রিয়ায় অংশ গ্রহন করতে পারে তাকে পরমানু বলে।

স্থায়ী কনিকাঃ ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রন

অস্থায়ী কনিকা ঃ মেসন, নিউট্রন ও এন্টিনিউট্রোনো

৪. ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রন কনিকার মধ্যে পার্থক্য লিখ।

বৈশিষ্ট্য	ইলেকট্রন	প্রোটন	নিউট্রন
কনিকার প্রকৃতি			
ভর			
চার্জ			
ব্যাসার্ধ			

৫. সংগা দাও ঃচার্জ,কারেন্ট,ভোল্টেজ,রেজিস্টাস,কুলম্ব, অ্যাম্পিয়ার, ওহম, বিভব এবং বিভব পার্থক্য

* নিদিষ্ট পরিমানের চেয়ে কম বা বেশী ইলেকট্রনধারী পরমানুকে চার্জ বলে ।ইহাকে Q দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

* কোন পরিবাহী বা সার্কিট এর মধ্যে দিয়ে প্রতি সেকেন্ডে যে পরিমান ইলেকট্রন বা চার্জ প্রবাহিত হয় তাকে কারেন্ট বলে। ইহাকে I দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

* দুটি বিন্দুর বিভব পার্থক্যকে ভোল্টেজ বলে ।কোন পরিবাহির ভিতর দিয়ে ইলেকট্রন বা কারেন্ট প্রবাহিত হওয়ার বল বা চাপকে ভোল্টেজ বলে। ইলেকট্রন সর্বদা উচ্চ বিভব থেকে নিম্ন বিভবের দিকে প্রবাহিত হয় ।ইহাকে V দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

* পরিবাহি বা পদার্থের মধ্যে দিয়ে ইলেকট্রন বা কারেন্ট প্রবাহে বাধাদানকে রেজিষ্টাস বলে ।ইহাকে R দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

* কোন পরিবাহির মধ্য দিয়ে ১ সেকেন্ডে ১ অ্যাম্পিয়ার কারেন্ট প্রবাহিত হলে উক্ত সময়ে যে পরিমান চার্জ প্রবাহিত হয় তাকে ১ কুলম্ব বলে। ইহাকে C দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

* কোন পরিবাহির মধ্য দিয়ে প্রতি সেকেন্ডে ১ কুলম্ব চার্জ প্রবাহিত হলে তাকে ১ অ্যাম্পিয়ার বলে। ইহাকে A দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

* কোন পরিবাহির দুই প্রান্তে এক ভোল্ট পটেনশিয়াল ডিফারেন্স প্রযোগ করলে যদি এর ভিতর দিয়ে এক অ্যাম্পিয়ার কারেন্ট প্রবাহিত হয় তাহলে উক্ত পরিবাহির রোধকে ১ ওহম বলে। ইহাকে Ω (ওমেগা) দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

* কোন চার্জত বস্তুর কাজ করার সামার্থ্যকে বৈদ্যুতিক বিভব বলে।

* বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের যেকোন দুটি বিন্দুর বিভব বা পটেনশিয়াল পার্থক্যকে বিভব পার্থক্য বা পটেনশিয়াল ডিফারেন্স বলে।

৬.পরমানুর গঠন বলতে কি বুঝ?

কোন মৌলের পরমানুতে যতটি প্রোটন থাকে তাকে ঐ মৌলের পরমানবিক সংখ্যা বলে। মৌলের যেকোন কক্ষপথে বা সেলে বা অরবিটে ইলেকট্রনের সংখ্যা $2.n^2$

তামার পারমানবিক গঠন

তামার পারমানবিক ভর=৬৪

তামার পারমানবিক সংখ্যা=২৯

প্রোটন সংখ্যা =২৯

ইলেকট্রন সংখ্যা =২৯

নিউট্রন সংখ্যা=পারমানবিক ভর – পারমানবিক সংখ্য = ৬৪−২৯=৩৫

১ম কক্ষপথে ইলেকট্রন সংখ্যা =২.১*২=২

২য় কক্ষপথে ইলেকট্রন সংখ্যা=২.২*২=৮

৩য় কক্ষপথে ইলেকট্রন সংখ্যা=২.৩*২=১৮

৪ কক্ষপথে ইলেকট্রন সংখ্যা=১

৭.বিভিন্ন এককের মধ্যে সর্ম্পক লেখ

উপসর্গ	নাম	প্রতিক	ফ্যাক্টর
টেরা	Tera	T	10^{12}
গিগা	Giga	G	10^{9}
মেগা	Mega	M	10^{6}
কিলো	Kilo	K	10^{3}
মুল একক			
মিলি	Milli	m	10^{-3}
মাইক্রো	Micro	μ	10^{-6}
ন্যানো	Nano	N	10^{-9}
পিকো	pico	p	10^{-12}

৮)৫ কিলো Ω কে মিলি ওহম ও মাইক্রো ওহমে পরিনত কর।

৫ কিলো ওহম=৫ $\times 10^{3}$ = ৫০০০ওহম

৫০০০ওহম= ৫০০০/10^{-3} =5000000 mΩ

৫০০০ওহম = ৫০০০/ 10^{-6} =5000000000 μΩ

$=5\times 10^{9}$ μΩ

৯. বিভব পার্থক্য এবং বিদ্যুত চালক বল মধ্যে পার্থক্য লিখ।

১০. বৈদ্যুতিক রাশি , প্রতিক,একক, পরিমাপক যন্ত্রের সারনী

বৈদ্যুতিক রাশি	প্রতীক	একক	পরিমাপক	সংযোগ প্রতীক
ভোল্টেজ	**V**	ভোল্ট	ভোল্টমিটার	
কারেন্ট	**I**	অ্যাম্পিয়ার	অ্যামিটার	
রোধ	**R**	ওহম	ওহমমিটার	
পাওয়ার	**P**	ওয়াট	ওয়াটমিটার	
শক্তি	**E**	কিলোওয়াট-আওয়ার	এনার্জি মিটার	
ইন্ডাক্ট্যাস	**L**	হেনরী	ইন্ডাক্ট্যান্স মিটার	
ক্যাপাসিটান্স	**C**	ফ্যারাড	ক্যাপাসিটান্স-মিটার	
পাওয়ার ফ্যাক্টর	**P.f**	-	পাওয়ার ফ্যাক্টর-মিটার	
চুম্বকীয় ফ্লাক্স	**Q**	ওয়েবার	ফ্লাক্স-মিটার	
চার্জ	**Q**	কুলম্ব	চার্জ-মিটার	
ফ্রিকুয়েন্সি	**f**	হার্জ	ফ্রিকুয়েন্সি-মিটার	

Any
questions

Thank you

Welcome

to

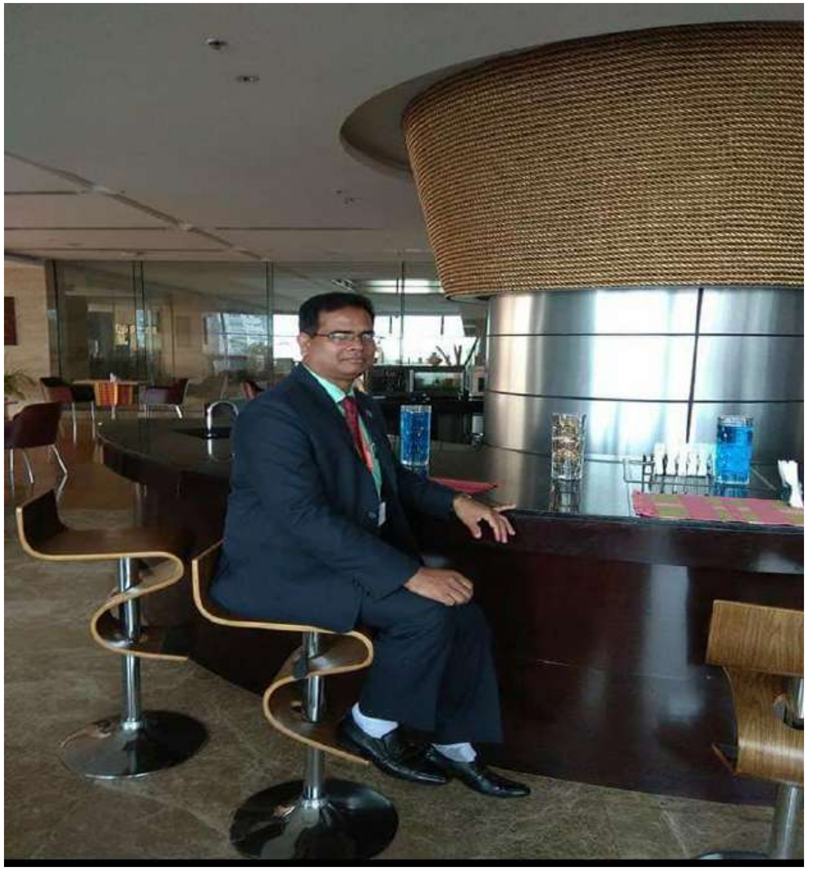
Chapter-02

CONDUCTOR,

SEMI-CONDUCTOR

AND

INSULATOR.



Engr. Md. Ruhul Amin

Principal,

Barishal Polytechnic Institute

2. CONDUCTOR, SEMI-CONDUCTOR AND INSULATOR.

2.1 Define conductor, semiconductor and insulator.

2.2 Explain the conductor, semiconductor, and insulator according to electron theory.

2.3 List different types of conductors, semiconductors and insulators.

2.4 Describe the factors affecting the resistance of a conductor.

2.5 State laws of resistance.

2.6 Prove the relation, $R = \rho L/A$

2.7 Explain the meaning of resistivity

2.8 Mention the unit of resistivity.

2.9 Solve problems relating to laws of resistance.

১.সংগা দাও ঃ পরিবাহী,অপরিবাহী বা ইনসূলেটর, অর্ধপরিবাহী

যে সকল পদার্থের মধ্যে অতি সহজে বিদ্যুৎ প্রবাহ হতে পারে, সেগুলিকে পরিবাহী বলে।

যে সকল পদার্থে পরমানুর ভ্যালেন্স ইলেকট্রনের সংখ্যা ৪ এর কম হয়, ঐ সকল পদার্থগুলিকে সাধারনত পরিবাহী বলা হয়।

যে সকল পদার্থের মধ্যে অতি সহজে বিদ্যুৎ প্রবাহ হতে পারে না, সেগুলিকে অপরিবাহী বলে।

যে সকল পদার্থে পরমানুর ভ্যালেন্স ইলেকট্রনের সংখ্যা ৪ এর বেশী হয়, ঐ সকল পদার্থগুলিকে সাধারনত পরিবাহী বলা হয়।

যে সকল পদার্থ পরিবাহী ও অপরিবাহীর মাঝামাঝি ধর্ম বিরাজ করে তাহাকে অর্ধপরিবাহী বলে।

যে সকল পদার্থে পরমানুর ভ্যালেন্স ইলেকট্রনের সংখ্যা ৪ হয়, ঐ সকল পদার্থগুলিকে সাধারনত অর্ধপরিবাহী বলা হয়।

২. পরিবাহী ও অপরিবাহী মধ্যে পার্থক্য লেখ।

৩. পরিবাহী অর্ধপরিবাহী ও অপরিবাহী নাম লেখ

পরিবাহী	অর্ধপরিবাহী	অপরিবাহী
লোহ	জার্মেনিয়াম	অ্যাসবেসটস
পিতল	সিলিকন	ইবোনাইট
তামা	ভিজা কাঠ	কাঁচ
অ্যালুমিনিয়াম	সিলিকন কার্বাইড	পলিথিন
রুপা	ভিজামাটি	চীনামাটি

৪.কি কি উপাদানের উপর পরিবাহীর রেজিষ্ট্যাস নির্ভর করে।

১.পরিবাহীর দৈঘ্য

২.পরিবাহীর প্রস্থচ্ছেদ

৩.পরিবাহীর উপাদান

৪.তাপমাত্রা

৫.রেজিষ্টিভিটি বা আপেক্ষিক রোধ কাকে বলে,প্রমান কর যে, $R=P.L/A$

একক দৈঘ্য একক প্রস্থ এবং একক উচ্চতা বিশিষ্ট কোন পদার্থের ঘনকের দুই বিপরীত তলের মধ্যবর্তী রোধকে আপেক্ষিক রোধ বলে ।

ক.তাপমাত্রা, প্রস্থচ্ছেদ ও উপাদান স্থির থাকলে পরিবাহীর রোধ এর দৈঘ্যর সাথে সামানুপাতিক

$R \propto L$

খ.পরিবাহীর দৈর্ঘ্য,তাপমাত্রা ও উপাদান একই থাকলে এর রোধ পরিবাহীর প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফলের সাথে ব্যাস্তানুপাতিক $R \propto 1/A$

গ.অন্যান্য বিষয়গুলো স্থির থাকলে পরিবাহী রোধ এর উপাদানের উপর নির্ভরশীল

$R \propto 1/A \times L$

$R \propto L/A$

$R = pL/A$

Problem (অংক)

১। ৫০০ মিটার লম্বা একটি তামার তারের রোধ ০.৭৫ ওহম । তারটির ব্যাস ১.২০ সেঃমিঃ হলে তারটির আপেক্ষিক রোধ কত ?

$L=500m$ $R=0.75$

$d=1.2cm = 0.012m$

$P=?$

We know

$A=\pi d^2/4$

$= \pi(0.012)^2/4$

$=113.09 \times 10^{-6} m^2$

$R=P.L/A$

$P=R.A / L$

$=.75 \times 113.09 \times 10^{-6}/500$

$=169.635 \times 10^{-6}\ \Omega\text{-m}$

2. একটি তারের রোধ ৬ একই পদার্থের অন্য একটি তারেররোধ কত হবে, যদি এর দৈর্ঘ্য প্রথমটির তিন গুন এবং প্রস্থচ্ছেদ তিনগুন হয়।

দেওয়া আছে,

প্রথম তারের রোধ R1 = 6 Ω

দৈর্ঘ্য= L1

প্রস্থচ্ছেদ= A1

দ্বিতয় তারের রোধ,R2 =?

দৈর্ঘ্য L_2 =3L1

প্রস্থচ্ছেদ A2= 3A1

R1=*P*.L1/A1   এবং   R2=*P*.L2/A2

P = R1.L1/A1   এবং *P* = R2.L2/A2

R1.L1/A1= R2.L2/A2

6×L1/A1 = R2.3L1/3A1

6=3R2/3

18=3R2

R2=6 Ω

ANY
questions?

Thanks

Welcome
to
Chapter-03

CAPACITORS AND INDUCTORS.

Engr. Md. Ruhul Amin

Principal,

Barishal Polytechnic Institute

3. CAPACITORS AND INDUCTORS.

3.1 Define capacitor and capacitance.

3.2 Mention the unit of capacitance.

3.3 Name the different types of capacitors.

3.4 Define inductor and inductance.

3.5 Mention the unit of inductance

3.6 Classify the different types of inductors.

3.7 List the uses of capacitor and inductor.

3.8 Determine the equivalent capacitance of a number of capacitors connected in series and parallel.

3.9 Explain the energy storage in a capacitor.

3.10 Solve the problems relating to capacitors.

১) ক্যাপাসিটর/কনডেনসার/ধারকত্ব কি ?

যখন কোনো দুটি পরিবাহীর পাতকে সমান্তরালভাবে স্থাপন করা হয় এবং এটি অপরিবাহী পদার্থ দ্বারা পৃথক হয় তখন উক্ত প্লেট দুখানির মধ্যে চার্জ সঞ্চয় রাখার ক্ষমতা সৃষ্টি হয়। তখন এই ব্যবস্থাপনাকে ক্যাপাসিটর বলে।

২) ক্যাপাসিটেন্স কি?

যে ধর্ম বা বৈশিষ্ট্যের জন্য কোনো ক্যাপাসিটর চার্জ সঞ্চয় করে রাখে উক্ত ধর্ম বা বৈশিষ্ট্যকে ক্যাপাসিষ্টেন্স বলে।

মনে করি,

কোনো পরিবাহীর ভোল্টজ V পরিমান বৃদ্ধি করতে Q পরিমান চার্জ প্রযোজন।

অর্থাৎ $Q \alpha V$

$Q= C.V$

৩) এক ফ্যারাড

কোনো ক্যাপাসিটরের দুই প্লেটের মধ্যে এক ভোল্ট পটেনশিয়াল ডিফারেন্স সৃষ্টি করলে যদি এক কুলম্ব চার্জের সৃষ্টি হয়, তাহলে উক্ত ক্যাপাসিটরের ক্যাপাসিটেন্সকে এক ফ্যারাড বলে। ক্যাপাসিটেন্স এর বানিজ্যিক একক হলো মাইক্রোফ্যারাড।

৪) বিভিন্ন প্রকার ক্যাপাসিটরের নাম লেখ।

ক) ফিক্সড কনডেনসার

-পেপার কনডেনসার

-মাইকা কনডেনসার

-সিরামিক কনডেনসার

-পলিয়েস্টার কনডেনসার

-ষ্ট্রিলোফ্লেক্স কনডেনসার

-ইলেকট্রোলাইটিক কনডেনসার

-এয়ার কনডেনসার

খ) ভেরিয়াবল কনডেনসার

৫) বিভিন্ন প্রকার কনডেনসারের ব্যবহার লিখ।

যখন একাধিক ক্যাপাসিটর পরস্পর টার্মিনাল হতে টার্মিনাল সংযোগ করা হয় তখন উক্ত সংযোগকে সিরিজ সংযোগ বলে।

মনে করি,

C_1,C_2 ও C_3 তিনটি ক্যাপাসিটর সিরিজে সংযুক্ত এবং এদের আড়াআড়িতে v ভোল্টেজ প্রয়োগ করা হয়েছে।

v_1,v_2 ও v_3 ভোল্টেজ পার্থক্য প্রতিটি ক্যাপাসিটরের আড়াআড়িতে ধরি,

আমরা জানি,

$Q=C\times V$

অতএব $V=Q/C$

একই ভাবে,

$V_1 = Q/C1$

$V_2 = Q/C2$ যখন চার্জ সমান

$V_3 = Q/C3$

q চার্জ বৃদ্ধি করে (q+dq) এতে আনতে মোট সম্পাদিত কাজ।

কাজ $dw = v.dq$

$dw = v. C.dv$

ভোল্টেজ পার্থক্য ০ হতে বৃদ্ধি করে V তে আনতে মোট কাজ সম্পাদিত হবে

$W = \int v\, C.dv$

$= C.\int v.dv$

$= c/2\, [\, v^2 - 0]$

$= \frac{1}{2}\, c.v^2$

একক,

W= জুল

C = ফ্যারাড

V = ভোল্ট

সিরিজ সংযোগের ক্ষেত্রে,

$v=v_1+v_2+v_3$

$Q/Cs = Q/C1 + Q/C2 + Q/C3$

$1/Cs = 1/C1 +1/C2 +1/C3$

অতএব দেখা যাচ্ছে, সিরিজে কার্যকরী ক্যাপাসিটান্স কমে যায়।

৭) প্যারালাল-এ সংযুক্ত ক্যাপাসিটরের সমতুল্য ক্যাপাসিটান্স নির্ণয় কর।

৮) একটি ক্যাপাসিটরের সঞ্চিত শক্তি নির্ণয়ের সমীকরনটি প্রতিপাদন কর।

অথবা

প্রমান কর যে, ক্যাপাসিটর-এ সঞ্চিত শক্তি , $W = \frac{1}{2} C.V^2$

মনেকরি,

ক্যাপাসিটেন্স C ফ্যারাড বিশিষ্ট, একটি ক্যাপাসিটারের আড়াআড়িতে বিভব পার্থক্য V ভোল্ট প্রয়োগ করায q পরিমান চার্জের সৃষ্টি হয়।

ধরি,

C ফ্যারাডের উক্ত ক্যাপাসিটরে বিভব পার্থক্য dt সময়ে dv পরিমান বৃদ্ধি করলে dq পরিমান চার্জ বৃদ্ধি পায়।

$dq = C.dv$ -------- 1

১)১০μF , ২৫μF এবং ৫০μF বিশিষ্ট তিনটি ক্যাপাসিটরকে একবার সিরিজে এবং আরেকবার প্যারালালে সংযোগ করা হল । যদি উভয় ক্ষেত্রে সংযোগের পর ক্যাপাসিটর গুলোতে ৫০০ ভোল্ট সরবরাহ দেওয়া হয়,তাহলে প্রত্যেক ক্ষেত্রে সমতুল্য ক্যাপাসিটেন্স ও সঞ্চিত শক্তি নির্ণয় কর ।

প্যারালাল সংযোগের ক্ষেত্রে,

সমতুল্য ক্যাপাসিটান্স

$$C_p = C_1+C_2+C_3$$

$$= 10+25+50$$

$$= 85\ \mu F$$

সঞ্চিত শক্তি

$$W_p = ½ .C_p.V^2$$

$$= ½ \times 85\times 10^{-6} \times (500)^2$$

$$=10.625 \text{ Joule}$$

সিরিজ সংযোগের ক্ষেত্রে, সমতুল্য ক্যাপাসিটান্স

$1/Cs = 1/C1 + 1/C2 + 1/C3$

$= 1/10+1/25+1/50$

$= 6.25\ \mu F$

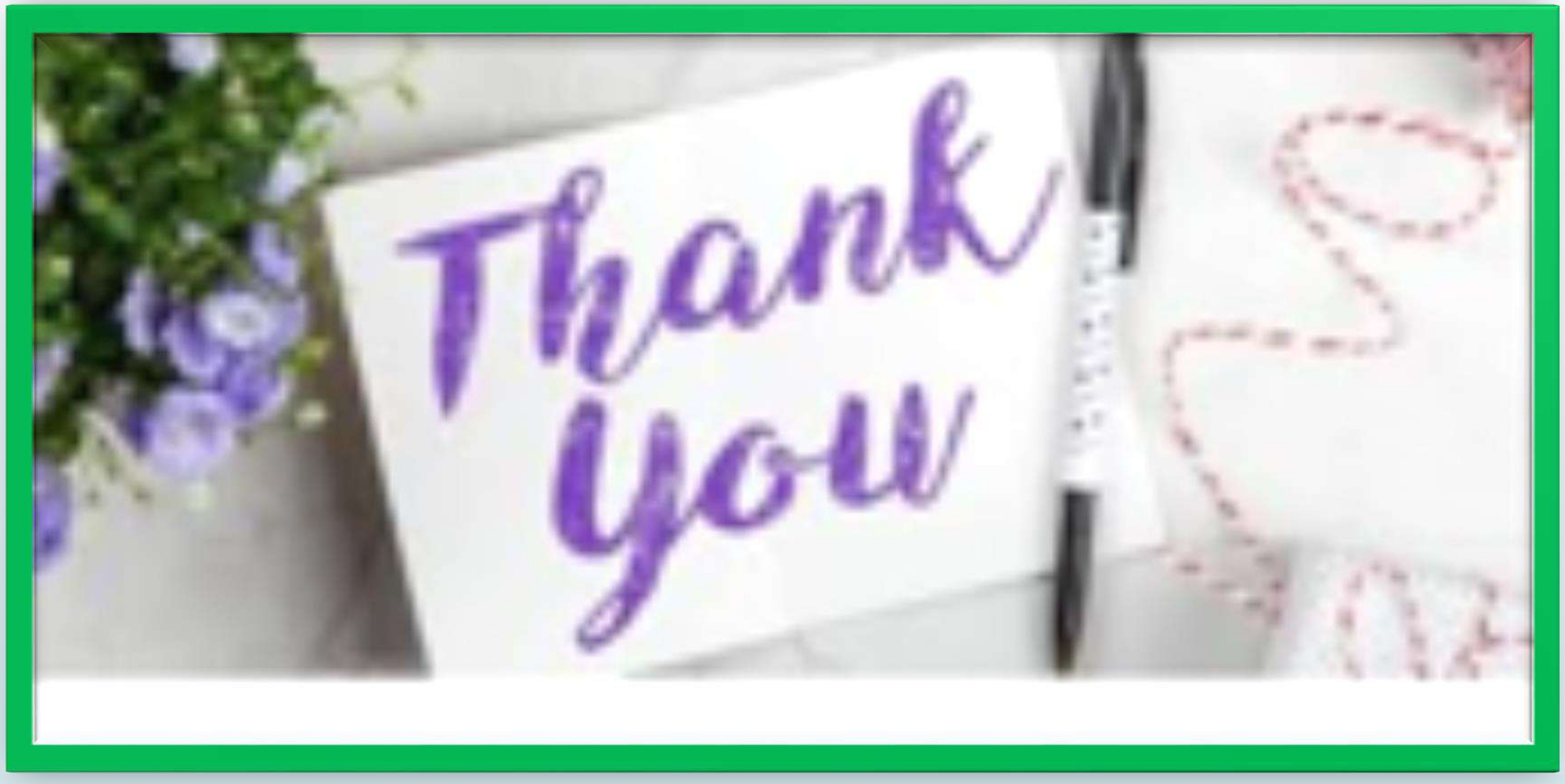
সঞ্চিত শক্তি

$Ws = ½ .Cs.V^2$

$= ½ \times 6.25 \times 10^{-6} \times (500)^2$

$=10.625$ Joule

Any
Questions


Thank
You

WELCOME
TO
Chapter-4
Ohm’s law

Engr. Md. Ruhul Amin

Principal,

Barishal Polytechnic Institute

OHM’S LAW & JOULE’S LAW

4.1 State Ohm's law.

4.2 Explain the limitations of Ohm’s law

4.3 Deduce the relation among current, voltage and resistance.

4.4 Solve problems relating to Ohm's law.

4.5 Describe the heating effect of electricity.

4.6 Explain Joule's law regarding heat produce in electric circuit.

4.7 Describe mechanical equivalent of heat (J)

4.8 Solve problems relating to Joule’s law.

১.ওহমের সূত্রটি লেখ, ভোল্টেজ,কারেন্ট ও রোধের মধ্যে সম্পর্ক লেখ।

স্থির তাপমাত্রায় কোন পরিবাহীর ভিতর দিয়ে প্রবাহিত কারেন্ট ঐ পরিবাহীর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্যের সমানুপাতিক এবং রোধের ব্যস্তানুপাতিক।

ধরা যাক, A.B পরিবাহীর A ও B প্রান্তের বিভব যথাক্রমে V_A এবং V_B । যদি V_A ,V_B অপেক্ষা বড় হয় তাহলে A ও B বিন্দুর বিভব পার্থক্য

$$V_{A.B} = V_A - V_B$$

যদি পরিবাহীর ভিতর দিয়ে প্রবাহিত কারেন্ট I হয় এবং $V_A > V_B$ তাহলে কারেন্ট A থেকে B এর দিকে প্রবাহিত হবে

এবং ওহমের সূত্রানুসারে

$I \propto V_A - V_B$

$I \propto V_{A.B}$

$I \propto V$

$I = V/R$

$V = IR$

১) ১১০Ω রেজিষ্টাস বিশিষ্ট একটি বৈদ্যুতিক তাঁতালের ২২০V প্রয়োগ করা হলে এর মধ্যদিয়ে প্রবাহিত কারেন্টের পরিমান নির্ণয়।

দেওয়া আছে

ভোল্টেজ (V) = ২২০ V

রোধ/লোড (R) = ১১০Ω

কারেন্ট (I)=?

আমরা জানি

V=IR

I = V/R

I = 220/110

I = 2A

২. ১৫ MΩ এর একটি রোধের মধ্যদিয়ে ৬ μA কারেন্ট প্রবাহিত হলে কত ভোল্টেজের প্রয়োজন হবে।

দেওয়া আছে

R= ১৫ MΩ $=15\times10^{6}$

I= ৬ μA= 6×10^{-6}

আমরা জানি

$V=I.R$

$V= 15 \times10^{6} .\ 6 \times10^{-6}$

$= 90V$

৩) একটি বাতি ২৩০ ভোল্ট বৈদ্যুতিক চাপে ১৬০ মেগাঅ্যাম্পিয়ার কারেন্ট নেয়, তাহলে বাতির পাওয়ার কত?

দেওয়া আছে

$V=230V$

$I=160MA$

$=160\times10^{6}$ A

$P = ?$

আমরা জানি

$P=V.I$

$=230\times 160\times10^{6}$

$= 36800\times10^{6}$ W

$= 36800$ MW

৪)৬২৫ ওহম রোধবিশিষ্ট একটি বৈদ্যুতিক বাল্বের মধ্যেদিয়ে এক ঘন্টায় ৯X ১০ ^{২১} টি ইলেকট্রন প্রবাহিত হয়। সার্কিটের সরবরাহ ভোল্টেজ ,প্রবাহিত কারেন্ট ও ক্ষমতা নির্ণয় কর।

দেওয়া আছে

রোধR =৬২৫ ওহম

ইলেকট্রন সংখ্যা $N=9\times10^{21}$

সময় t = ১ ঘন্টা =৩৬০০ সেকেন্ড

ভোল্টেজ V = ?

কারেন্ট I =?

ক্ষমতা P =?

আমরা জানি

চার্জ = প্রবাহিত ইলেকট্রন/ইলেকট্রন সংখ্যায় কুলম্ব

$= 9\times10^{21} / 6.242 \times10^{18}$

=1441 কুলম্ব

কারেন্ট = Q/t

= 1441/3600

= 0.4 A

ভোল্টেজ V=IR

$= 0.4 \times 625$

=250 V

বাল্বটির ক্ষমতা P=V.I

$=2500\times 0.4$

=100 ওয়াট

1V = 1 জুল/কুলম্ব

1A = 1 কুলম্ব/সেকেন্ড

1W = 1 জুল/সেকেন্ড

৩. তাপীয় ক্রিয়া কি ? ইহা কি কি বিষয়ের উপর নির্ভর করে।

বিদ্যুত প্রবাহজনিত কারণে কোনো পরিবাহিতে তাপ উৎপন্ন হওয়ার প্রক্রিয়াকে বিদ্যুত প্রবাহে তাপীয় ক্রিয়া বলে।

ইহা নিম্নলিখিত বিষয়ের উপর নির্ভরশীল

ক. প্রবাহিত কারেন্ট

খ. পরিবাহির রোধ

গ. সময়

৪.জুলের তাপীয় সূত্রের সাহায্যে প্রমান কর যে, $H=0.24I^2 RT$

তাপমাত্রা ও সময় স্থির থাকলে পরিবাহিতে উৎপন্ন তাপ পরিবাহির ভিতর দিয়ে প্রবাহিত কারেন্টের বর্গের সাথে সমানুপাতিক।

$H \propto I^2$ এখানে R ও t স্থির

প্রবাহিত কারেন্ট ও সময় স্থির থাকলে পরিবাহিতে উৎপন্ন তাপ পরিবাহির রোধের সাথে সরাসরি সমানুপাতিক

$H \propto R$ এখানে I ও t স্থির

পরিবাহির কারেন্ট ও রোধ স্থির থাকলে পরিবাহিতে তাপ পরিবাহিতে যত সময় ধরে কারেন্ট প্রবাহিত হয়,তার সাথে সরাসরি সমানুপাতিক

$H \propto t$ এখানে I ও R স্থির

উপরোক্ত সমীকরন তিনটি সমন্বয় করে পাই

$H \propto I^2 \times R \times t$

$H = I^2 \times R \times t / J$

এখানে

J একটি সমানুপাতিক ধ্রুবক যা তাপের যান্ত্রিক সমতা নামে পরিচিত

$J=4.2$ joule/calorie

$H= I^2 \times R \times t /4.2$

$H= 0.24I^2 .R.t$

৫. তাপের একক সমূহ লেখ।

ক. ক্যালোরি ঃ

১ গ্রাম বিশুদ্ধ পানির তাপমাত্রা ১ ডিগ্রি সেন্টিগ্রেড বৃদ্ধি করতে যে পরিমান তাপের প্রয়োজন হয়, তাকে এক ক্যালোরি তাপ বলে।

খ. বৃটিশ তাপীয় একক ঃ

১ পাউন্ড বিশুদ্ধ পানির তাপমাত্রা ১ ডিগ্রি ফার্হেনাইট বৃদ্ধি করতে যে পরিমান তাপের প্রয়োজন হয়, তাকে এক B.Th.U তাপ বলে।

1 B.Th.U=252 Calorie

গ. সেন্টিগ্রেট তাপীয় একক ঃ

১ পাউন্ড বিশুদ্ধ পানির তাপমাত্রা ১ ডিগ্রি সেন্টিগ্রেড বৃদ্ধি করতে যে পরিমান তাপের প্রয়োজন হয়, তাকে এক C.H.U তাপ বলে।

1 C.H.U =1.8 B.Th.U

৬.সংগা দাওঃ তাপীয় দক্ষতা, তাপীয় ক্যাপাসিটি

ব্যবহিত তাপ ও বৈদ্যুতিক কারেন্ট প্রবাহের দরুন উৎপন্ন মোট তাপের অনুপাতকে তাপীয় দক্ষতা বলা হয়।

তাপীয় দক্ষতা (η) = ব্যবহিত তাপ/মোট উৎপন্ন তাপ = $Q/0.24I^2 .R.t$

কোনো বস্তুর তাপমাত্রা ০ ডিগ্রি সেন্টিগ্রেড থেকে ১ ডিগ্রি সেন্টিগ্রেড পর্যন্ত বৃদ্ধি যে পরিমান তাপের প্রয়োজন হয়, তাকে তাপীয় ক্যাপাসিটি বা থারমাল ক্যাপাসিটি বলা হয়।

$Q= ms(t_1-t_2) = ms$=ভর x আপেক্ষিক তাপ

Problem

১.শূন্য সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় ১ কিলোগ্রাম পানিকে তার স্ফুটনাঙ্কে আনতে ৬০ ওহম রোধের মধ্য দিয়ে ১ ঘন্টায় কি পরিমান বিদ্যুত প্রবাহিত করতে হবে।

আমরা জানি,

উৎপন্ন তাপ H= ms(t2-t1)

$H=1000\times1\times(100-0)$

H=100000 cal

Again

$H=0.24I^2 RT$

$100000= 0.24 I^2 \times60\times3600$

$I^2=100000 / 0.24 \times60\times3600$

$I^2 =1.929$

I=1.39 A

ANY
QUESTIONS

Than
ks

Welcome

Chapter-5

Basic Electric Circuit

Engr. Md. Ruhul Amin
Principal,
Barishal Polytechnic Institute

5. ELECTRICAL CIRCUIT

5.1 Define electric circuit.

5.2 State the elements of electric circuit

5.3 Classify electric circuits.

5.4 Define series circuit, parallel circuit and combined circuit.

5.5 Describe the characteristics of series circuit and parallel circuit.

5.6 Calculate the equivalent resistance of series circuit, parallel circuit and combined circuit.

5.7 Solve problems relating to series, parallel and combined circuit.

১)ইলেকট্রিক সার্কিট কাকে বলে ।ইহা কত প্রকার ও কি কি ? সার্কিট বিভিন্ন উপাদান গুলির নাম লিখ।

যে পথ দিয়ে ইলেকট্রিক কারেন্ট প্রবাহিত হতে পারে তাকে ইলেকট্রিক সার্কিটস বলে ।ইলেকট্রিক সার্কিট একটি অবিচ্ছিন্ন সিষ্টেম।

ইহা তিন প্রকারঃ

ক) সিরিজ সার্কিট খ) প্যারালাল সার্কিট গ) মিক্স্রড/কম্বাইড সার্কিট

উপাদান সমূহ ঃ

ক# বৈদ্যুতিক সোর্স- ব্যাটারী,জেনারেটর

খ# বৈদ্যুতিক লোড - বাতি, ফ্যান ,মটর

গ# পরিবাহী - তামা, অ্যালুমিনিয়াম

ঘ# নিয়ন্ত্রন যন্ত্র - সুইচ, ভোল্টেজ রেগুলেটর

ঙ# রক্ষনযন্ত্র - ফিউজ, সার্কিট ব্রেকার

২) সিরিজ সার্কিট কাকে বলে। ইহার বৈশিষ্ট লেখ।

যদি একাধিক রোধকে এমন ভাবে সংযোগ করা হয় যে, প্রথম রোধের শেষ প্রান্তের সাথে দ্বিতীয় রোধের ১ম প্রান্তের সাথে ও ২য় রোধের শেষ প্রান্তের সাথে ৩য় রোধের ১ম প্রান্তের ইত্যাদি পরপর সংযোগ করা হয় এবং প্রত্যেক রোধের ভিতর দিয়ে একই কারেন্ট প্রবাহিত হয় তবে এ ধরনের সংযোগকে সিরিজ সংযোগ বলে।

১)সিরিজ সার্কিটে প্রযুক্ত ভোল্টেজ সার্কিট এর প্রতিটি লোডের বা প্যারামিটারের ভোল্টেজের যোগফলের সমান

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + \ldots\ldots$$

২) সিরিজ সার্কিট এর প্রতিটি লোডের ভিতর দিয়ে একই কারেন্ট প্রবাহিত হয়।

$$I = I_1 = I_2 = I_3 = I_4 = \ldots\ldots\ldots$$

৩) সিরিজ সার্কিটের সমতুল্য রোধ সার্কিট এর সবগুলি রোধের যোগফলের সমান।

$$Re = R_1 + R_2 + R_3 + \ldots\ldots$$

৪) সিরিজ সার্কিট এর সাথে সিরিজে অতিরিক্ত রোধ সংযোগ করলে সার্কিট-এ মোট লোড বৃদ্ধি পায় এবং কারেন্ট এবং পাওয়ার কমে যায়।

৩) প্যারালাল সার্কিট কাকে বলে ।ইহার বৈশিষ্ট লেখ।

যদি একাধিক রোধের ১ম প্রান্তগুলি একটি বিন্দুতে এবং ২য় প্রান্তগুলি অপর একটি বিন্দুতে এমনভাবে সংয়োগ করা হয়, যে একই বিভব পার্থক্য রোধগুলির প্রত্যেকের দুই প্রান্তে কাজ করে এবং প্রতিটি রোধে কারেন্ট ভাগ হয়ে যায় তাকে রোধের প্যারালাল সংযোগ বলে।

১)প্যারালাল সার্কিটের প্রতিটি লোড এর ভোল্টে্জ সমান এবং তা সরবরাহ ভোল্টেজের সমান।

$V= V_1=V_2=V_3=......$

২)প্যারালাল সার্কিটের সবগুলো লোড-এর কারেন্টের যোগফল সার্কিটের মোট কারেন্টমর সমান।

$I= I_1 +I_2 +I_3 +I_4 + ...$

৩) প্যারালাল সার্কিটের প্রতিটি শাখা রোধের বিপরিত মানের যোগফল সাকির্টের মোট রোধ এর বিপরিত মানের সমান

$1/Re = 1/R_1 + 1/R_2 +1/R_3+......$

৪) প্যারালাল সার্কিটের সাথে প্যারালালে অতিরিক্ত রোধ সংযোগ করলে সার্কিটের মোট রোধ কমে যায় ফলে কারেন্টের মান বৃদ্ধি পায়।

৪) সিরিজ সার্কিট,প্যারালাল সার্কিট এবং মিক্স্রড/কম্বাইড সার্কিট এর সমতুল্যরোধের মান নির্ণয় কর।

৫) সিরিজ সার্কিট সুবিধা ও অসুবিধা লিখ।

৬) প্যারালাল সার্কিট সুবিধা ও অসুবিধা লিখ।

১) ১০Ω ,২৫ Ω এবং ৬৫ Ω মানের তিনটি রোধ সিরিজে সংযুক্ত করে ১০০ ভোল্ট সরবরাহ দেওয়া হল। নির্ণয় কর ক)সমতুল্য/মোট রোধ খ)কারেন্ট গ) প্রতিটি রোধের ভোল্টেজ ঘ) সার্কিটে ব্যয়িত পাওয়ার

ক) মোট রোধ $Re = R_1+R_2+R_3 = 10+25+65 = 100\ \Omega$

খ) কারেন্ট $I = V/Re = 100/100 = 1A$

গ) প্রতিটি রোধের ভোল্টেজ $V_1 = I_1.R_1 = 1\times10 = 10\ V$

$V_2 = I_2.R_2 = 1\times25 = 25\ V$

$V_3 = I_3.R_3 = 1\times65 = 65\ V$

ঘ) ব্যয়িত পাওয়ার $P = VI = 100\times1 = 100\ W$

২) ১০Ω ,২৫ Ω এবং ৬৫ Ω মানের তিনটি রোধ প্যারালালে সংযুক্ত করে ১০০ ভোল্ট সরবরাহ দেওয়া হল ।নির্ণয় কর ক)সমতুল্য/মোট রোধ খ) মোট কারেন্ট গ) প্রতিটি রোধের কারেন্ট ও পাওয়ার ঘ)সার্কিটে ব্যয়িত মোট পাওয়ার

ক) মোট রোধ $1/Re = 1/R1 + 1/R2 + 1/R3$

$1/Re = 1/10 + 1/25 + 1/65$

$1/Re = 0.1+0.04+0.01538$

$1/Re = 0.15538$

$Re = 6.436\ \Omega$

খ) কারেন্ট $I = V/R = 100/6.436 = 15.538$ A

গ) প্রতিটি রোধের কারেন্ট ও পাওয়ার

$I_1 = V/R1 = 100/10 = 10$ A

$I_2 = V/R2 = 100/25 = 4$ A

$I_3 = V/R3 = 100/65 = 1.538$ A

১ম শাখায় ব্যয়িত পাওয়ার $P_1 = VI = 100\times10 = 1000W$

২য় শাখায় ব্যয়িত পাওয়ার $P_2 = VI = 100\times4 = 400W$

৩য় শাখায় ব্যয়িত পাওয়ার $P_3 = VI = 100\times1.538 = 153.8W$

ঘ) সার্কিটে ব্যয়িত মোট পাওয়ার $P = I^2.Re = (15.538)^2.6.436 = 1553.8W$

৩.চিত্রে প্রদর্শিত সার্কিটটির সমতুল্য রোধ, মোট কারেন্ট ও ১০ ওহম রোধের মধ্যদিয়ে প্রবাহিত কারেন্ট নির্ণয় কর।

৭ ওহম ও ৯ ওহম রোধ শর্ট

১৩ ওহম ও ১৮ ওহম রোধ সিরিজ সংযোগ বিধায়

Re = ১৩+১৮ = ৩১

২০ ওহম ও ১৫ ওহম রোধ সিরিজ সংযোগ বিধায়

Re = ২০+১৫ = ৩৫

৩৫ ওহম ও ৩১ ওহম রোধ প্যারালাল সংযোগ বিধায়

1/ Re = 1/৩৫ + ১/৩১

Re =16.439 Ω

১২ ওহম , ২৫ ওহম ও ১৬.৪৩৯ ওহম রোধ সিরিজ সংযোগ বিধায়

Re = ১২+২৫+১৬.৪৩৯=৫৩.৪৩৯ ওহম

$Vab = 230 - \{(5+6) \times 11.84\} = 99.76A$

১০Ω কারেন্ট $I10 = Vab / Re = 99.76/10 = 9.976$ A

৬ ওহম, ১০ওহম ও ৫ ওহম রোধ সিরিজ সংযোগ বিধায়

Re= ৬+১০+৫=২১ ওহম

২১ ওহম ও ৫৩.৪৩৯ ওহম রোধ প্যারালাল সংযোগ বিধায়

1/ Re =1/২১ + ১/৫৩.৪৩৯

1/ Re = ০.০৪৭৬১ + ০.০১৮৭১ = ০.০৬৬৩২

Re = ১৯.৪২৩

কারেন্ট = ২৩০/১৯.৪২৩ = ১১.৮৪ অ্যামপিয়ার

ANY
QUESTiONS?

Thanks

Welcome
to
Chapter-6
Power & energy

Engr. Md. Ruhul Amin

Principal,

Barishal Polytechnic Institute

6. ELECTRICAL POWER AND ENERGY

6.1 Define electrical power and energy.

6.2 State the unit of electrical power and energy.

6.3 Show the relation between electrical power and energy.

6.4 List the name of instruments for measuring electrical power and energy.

6.5 Draw the connection diagram of wattmeter and energy meter in an electric circuit.

6.6 Solve problems relating to electrical power and energy.

১.পাওয়ার/ক্ষমতা ও বৈদ্যুতিক শক্তি বলতে কী বোঝায় ?

কোনো বৈদ্যুতিক সার্কিটে বা বর্তনীতে একক সময়ে যে পরিমান কাজ সম্পন্ন হয় তাকে বৈদ্যুতিক ক্ষমতা বা পাওয়ার বলে ।

V ভোল্ট বৈদ্যুতিক চাপ প্রয়োগের ফলে t সেকেন্ড-এ বর্তনীর মধ্যদিয়ে Q কুলম্ব চার্জ প্রবাহিত হয়।

t সেকেন্ড-এ বৈদ্যুতিক বর্তনীতে কৃতকাজ, W=বিভব পার্থক্যxচার্জ $=V\times Q$

একক সময়ে কৃতকাজ যাকে ক্ষমতা বা পাওয়ার বলে

P=কাজ/সময়

$=W/t$

$=VQ/t$

$=VIt/t$

$=VI$---------------(1)

$=IR.I$

$=I^2.R$ -------------(2)

$=(V/R)^2.R$

$=V^2 / R$----------(3)

কোনো বৈদ্যুতিক সার্কিটে কোনো নির্দিষ্ট সময়ে যে পরিমান বৈদ্যুতিক কাজ সম্পন্ন হয় তাকে বৈদ্যুতিক শক্তি বা ইলেকট্রিক্যাল এনার্জি বলে।

$E=VI.t$

$=P.t$---------------(1)

$=V.V/R.t$

$=V^2 .t / R$ ----------(2)

1 kwh = 3.6×10^6 জুল

১ অশ্ব শক্তি = ৭৪৬ জুল/সেঃ বা ওয়াট

১ ইউনিট (kwh) = ১০০০ wh

১) একটি বৈদ্যুতিক বাতির গায়ে ১০০ওয়াট, ২৫০ ভোল্ট লেখা আছে। এমতাবস্থায় বাতিটির রোধ ও কারেন্ট কত?

$P = VI$

$I = P/V = 100/250 = 0.4$ Amp

$V = IR$

$R = V/I = 250/0.4 = 625\ \Omega$

২)একটি ছাত্রাবাসে ৪০টি কামরায় ৬০ওয়াটের ৪০টি বাতি দৈনিক গড়ে ৬ ঘন্টা জ্বলে ।কমন রুমে ১/৮অশ্বশক্তির ১০টি পাখা দৈনিক ১২ ঘন্টা চলে এবং ০.৫ অ্যামপিয়ারের একটি টেলিভিশন দৈনিক ৬ ঘন্টা করে চলে ।যদি ছাত্রাবাসে ২০০ ভোল্ট সরবরাহ থাকে তবে ২০০৭ সালের ফেব্রুয়ারী মাসের বৈদ্যুতিক বিল কত হয়েছে ।(বাংলাদেশের প্রচলিতবাজার দর)

দৈনিক ব্যয়িত বিদ্যুত শক্তি

= ৬০X৪০X৬ +১/৮X৭৪৬X১০X১২+ ০.৫X২০০(P =VI)X৬

=১৪৪০০+১১১৯০+৬০০

=২৬১৯০ ওয়াট-আওয়ার

=২৬.১৯ kwh

2007 সালের ফেব্রুয়ারী মাসের ব্যয়িত ইউনিট

=২৬.১৯ x ২৮

=৭৩৩.৩২ kwh

বিদ্যুত বিল= ৭৩৩.২ x = টাকা

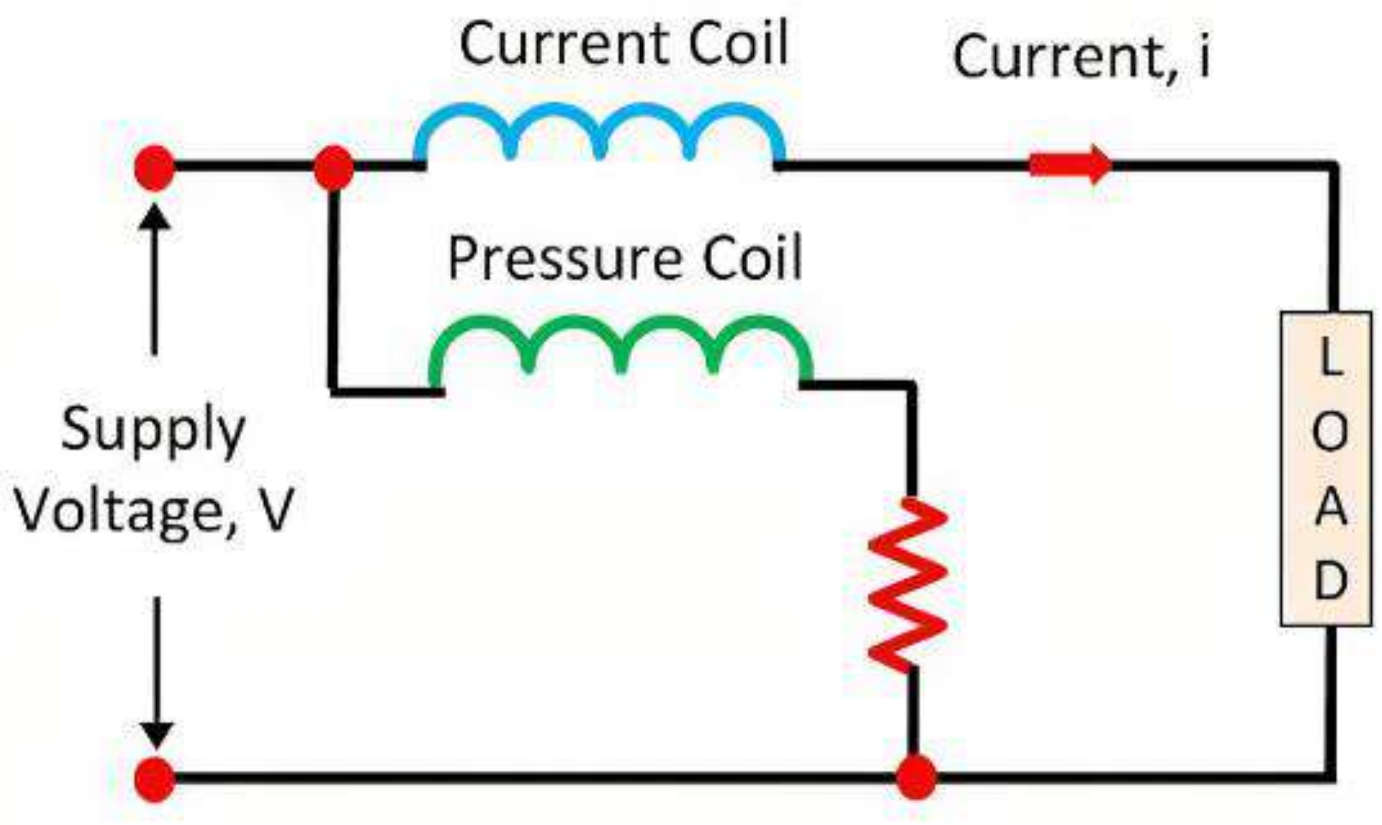
Q-2. List the name of instruments for measuring electrical power and energy.

- Ohm Meter: measures the amount of electricity from a switch.
- Frequency Meter: measures the frequency of an electrical signal.
- Volt Meter: measures the voltage of an electrical signal.
- Ampere Meter: measures the current of an electrical signal.
- Watt Meter: measures the power of an electrical signal.

Plastic handle
Reading plate
Pointer
Zero adjustment hnob
Potentiometer
Resistor zero
Level/Current
Range hnob
Positive jack
High coltage jack
Negative jack
A-V-Ω

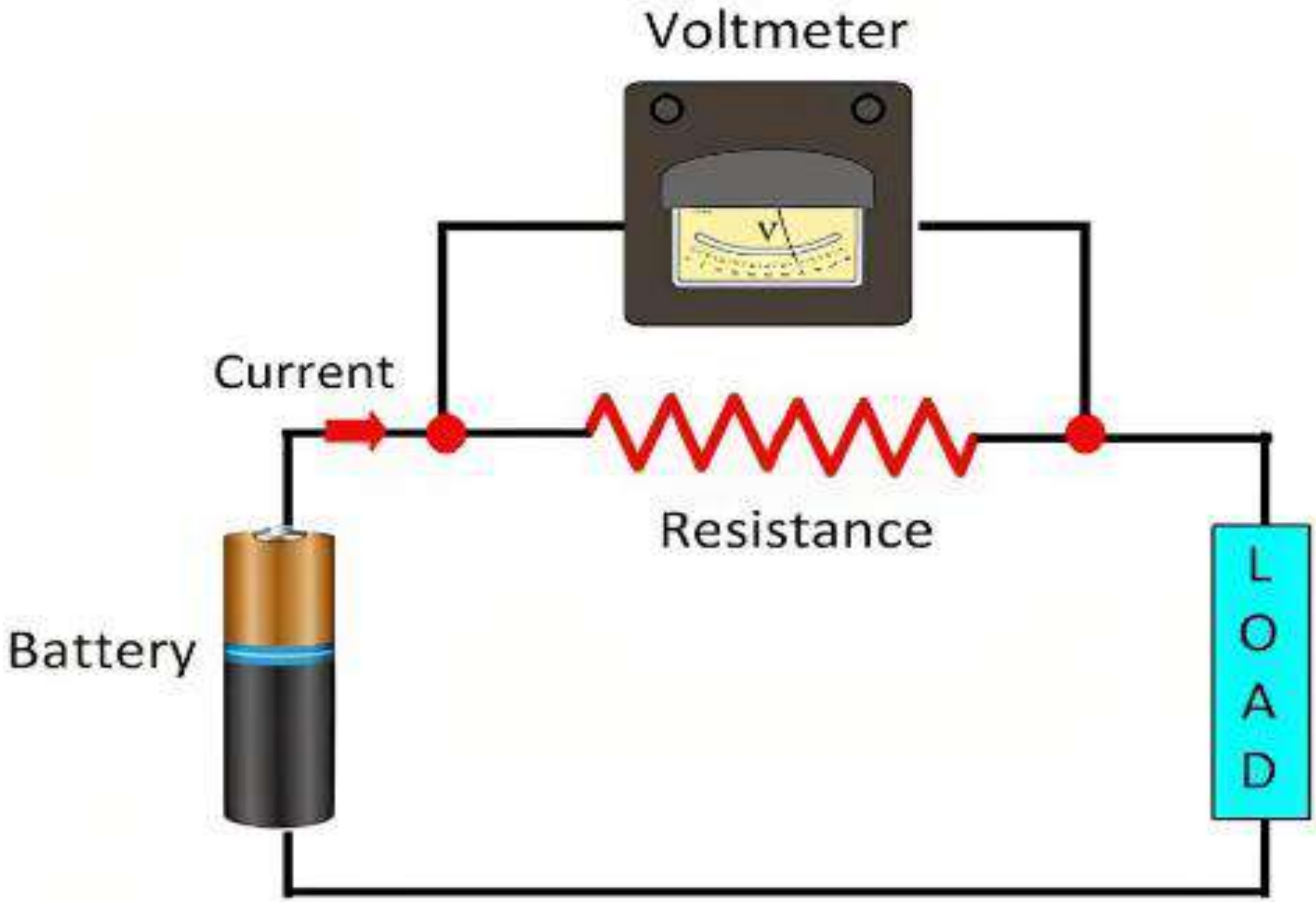
Types of Electrical Meters
Simpson
DIGITAL
MULTIMETER

২.বৈদ্যুতিক সার্কিটে ওয়াটমিটার ও এনার্জিমিটার এর সংযোগ ডায়াগ্রাম অংকন কর



(a). Wattmeter Connection

৩. লোডসহ অ্যামিটার, ভোল্টমিটার ও এনার্জিমিটার এর চিত্র অংকন কর।



Any
Questions?

Thanks

WELCOME
TO
CHAPTER-07
WIRES,CABLES,
JOINT AND SPLICES

Engr. Md. Ruhul Amin

Principal

Barishal Polytechnic Institute

7.ELECTRICAL WIRES, CABLES, JOINT AND SPLICES

7.1 Define electrical wires and cables.

7.2 Distinguish between wire and cable.

7.3 Describe the construction and uses of PVC, VIR, TRS or CTS and flexible wires

7.4 Describe the procedure of measuring the size of wires and cables by wire gauge.

7.5 Describe the current carrying capacity of a wire.

7.6 Define the meaning of joints and splices.

7.7 State the five steps of making a joint.

7.8 Explain the procedure to make a pig tail joint, western Union joint, Britannia joint, duplex joint, tap joint and simple splice.

7.9 List uses of joints.

১) তার ও ক্যাবলের মধ্যে পার্থক্য লেখ।

তার	ক্যাবল
ইনসুলেশনবিহীন পরিবাহীকে তার বলে	ইলসুলেশনযুক্ত পরিবাহীকে ক্যাবল বলে
তার সলিড বা খেইবিশিষ্ট হয়	ক্যাবল সর্বদা খেইবিশিষ্ট হয়
ইনসুলেশন রক্ষাকারী ধাতব আবরন থাকে না	ইনসুলেশন রক্ষাকারী ধাতব আবরন থাকে
লো-ভোল্টেজে(২৫০-৪৪০) ব্যবহৃত হয়	উচ্চ ভোল্টেজে(৪৪০এর উর্ধ্বে) ব্যবহৃত হয়
ওভার হেড লাইনে ব্যবহৃত হয়	আন্ডার গ্রাউন্ড ও ওভার হেড লাইনে ব্যবহৃত হয়
মূল্য কম	মূল্য বেশী

২) 2×3/0.029 ক্যাবল বলতে কী বুঝ ? ইহার চিত্র অংকন কর।

ক্যাবলটি দুই কোর বিশিষ্ট প্রতিটি কোরে তিনটি খেই আছে, খেইগুলির ব্যাস ০.০২৯ ইঞ্চি বা ০.৭৩ মিলিমিটার বা বাইশ নং গেজ।

৩) ওয়্যার গেজ কী ?

এটা ইস্পাতের তৈরী ,দেখতে গোলাকার চাকতি এবং চারপাশে অনেকগুলো স্লট বা খাজ কাটা থাকে । স্লটের পাশে নম্বও লেখা থাকে । নিচের ব্যবহৃত ওয়ারগেজে ০ হতে ৪০ পর্যন্ত স্লট কাটা আছে। স্লটের নম্বর বাড়লে তারের সাইজ সরু হতে থাকে।

৪) ৩/২২ ও ৭/২০ ক্যাবল বলতে কী বুঝ ?

৩/২২ সাইজের ক্যাবল বলতে ২২নং গেজ বা০.০২৯ ইঞ্চি বা০.৭৩ মিলিমিটার ব্যাসযুক্ত, ৩টি খেইএর পাকানো কন্ডাকটরের ক্যাবল বুঝায়।

৭/২০ সাইজের ক্যাবল বলতে ২০নং গেজ বা ০.০৩৬ ইঞ্চি বা ১.০৬ মিলিমিটার ব্যাস যুক্ত, ৭টি খেইএর পাকানো কন্ডাকটরের ক্যাবল বুঝায়।

৫) পূর্ন নাম লেখ।

PVC, VIR, TRS, CTS, AWG, SWG

PVC = Poly Vinyl Chloride

VIR = Vulcanized India Rubber

TRS = Tarff Rubber Sheet

CTS = Cable Tawer Sheet

AWG = American Wire Gauge

SWG = Standard Wire Gauge

৬) ক্যাবল জয়েন্ট কী ? ইহার ধাঁপ সমূহ ও বৈশিষ্ট্য লেখ

ইনসুলেশন তোলা দুটি আলাদা তারকে একটি নির্দিষ্ট নিয়মে প্যাচানোকে সংযোগ বা জয়েন্ট বলে।

ধাঁপসমূহ ঃ

ক) স্কিনিং-তারের আবরন ছুরি দিয়ে কেটে ফেলা

খ) স্কাপিং-তারকে পরিষ্কার করা

গ) টাইয়িং- দুইটি তারকে সংযোগ করা

ঘ) সোল্ডারিং-তারকে ঝালাই করা

ঙ) টেপিং-ইনসুলেশন কে ইলেকটিক টেপ দ্বারা মোড়ানো

বৈশিষ্ট্য ঃ

ক) সংযোগ মেকানিক্যালি শক্ত হতে হবে যেন টানলে খুলে বা ছুটে না যায়।

খ) সংযোগস্থলে যেন অতিরিক্ত কারেন্ট বাধার সৃষ্টি না করে।

৭) ক্যাবল জয়েন্ট কত প্রকার ও কী কী ? বিভিন্ন প্রকার জয়েন্টের ব্যবহার লেখ ও চিত্র অংকন কর।

ক) পিগ টেইল জয়েন্ট-যে সমস্ত স্থানে তারের টান নেই, যেমনঃ জয়েন্ট বক্স

খ) ওয়েস্টার্ন ইউনিয়ন জয়েন্ট-যে সমস্ত স্থানে তারের টান বেশী, যেমনঃবৈদ্যুতিক খূটি

গ) ব্রিটানিয়া জয়েন্ট- যে সমস্ত স্থানে তারের টান বেশী,যেমনঃ ওভার হেড লাইন

ঘ) ডুপ্লেক্স জয়েন্ট-ক্যাবল ওয়ারিং এর কাজে, যেমনঃ আবাসিক ঘরবাড়ি

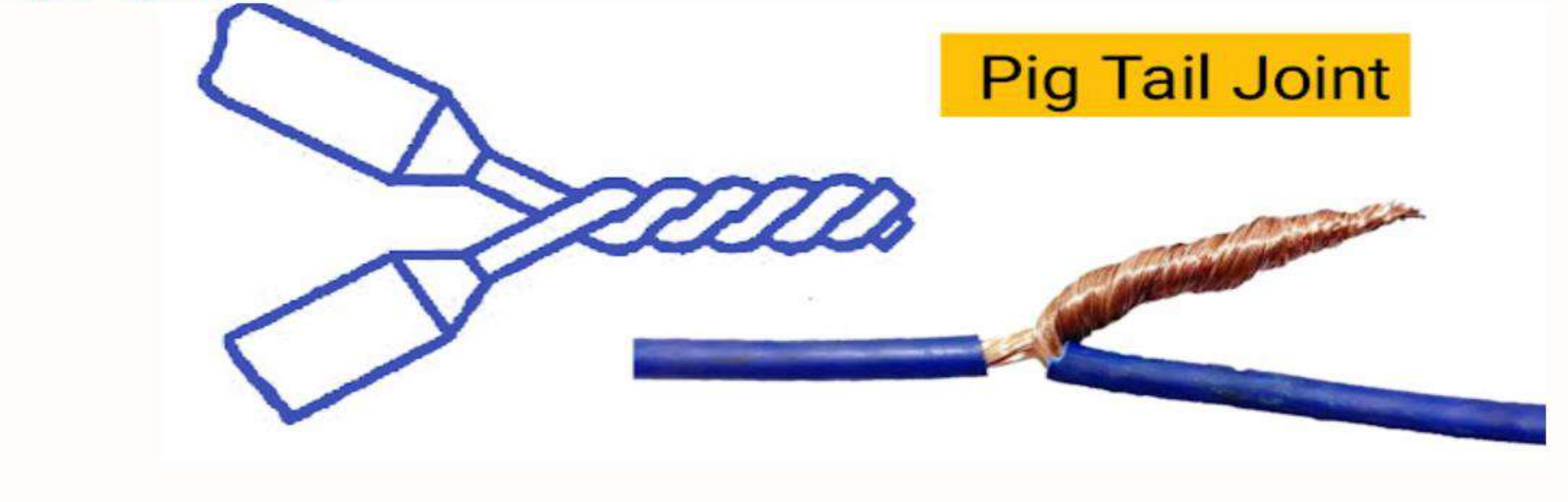
ঙ) টি জয়েন্ট- সরবরাহ লাইন নেওয়ার জন্য

চ) এসপ্লাইস জয়েন্ট-ওভার হেড লাইন

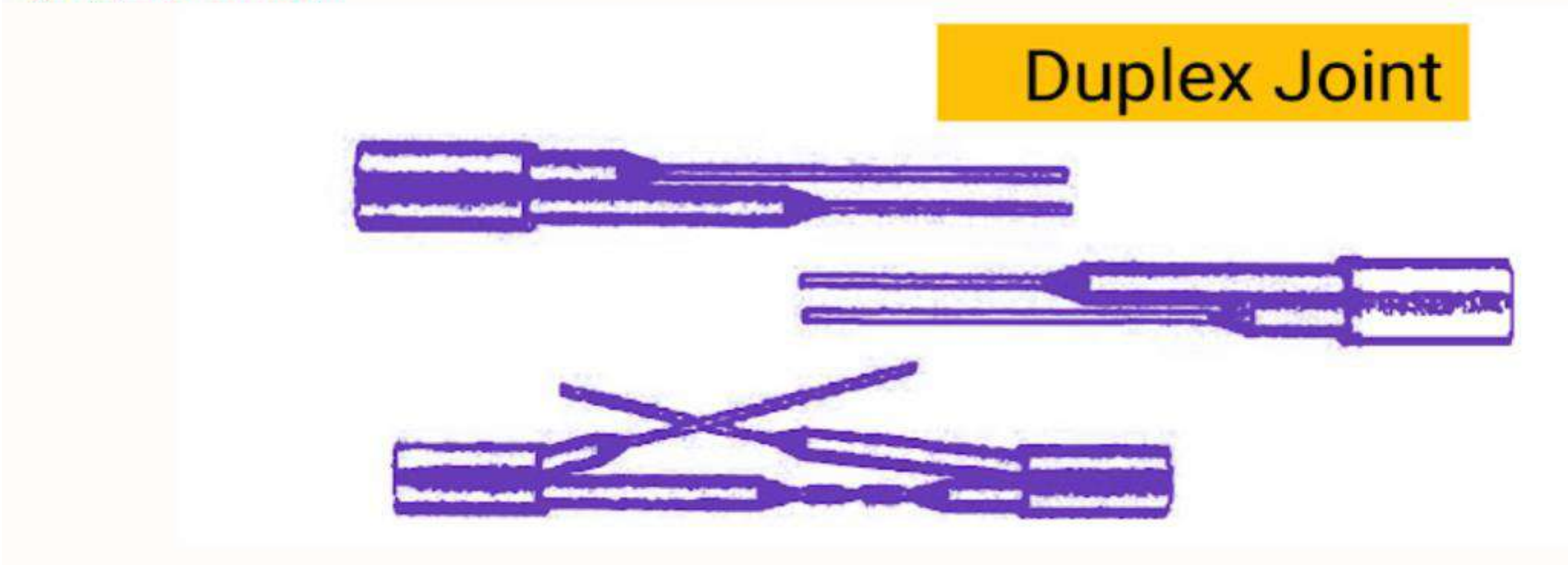
৩) এসপ্লাইস কি?

একের অধিক খেইবিশিষ্ট তারের সংযোগকে এসপ্লাইস বলে

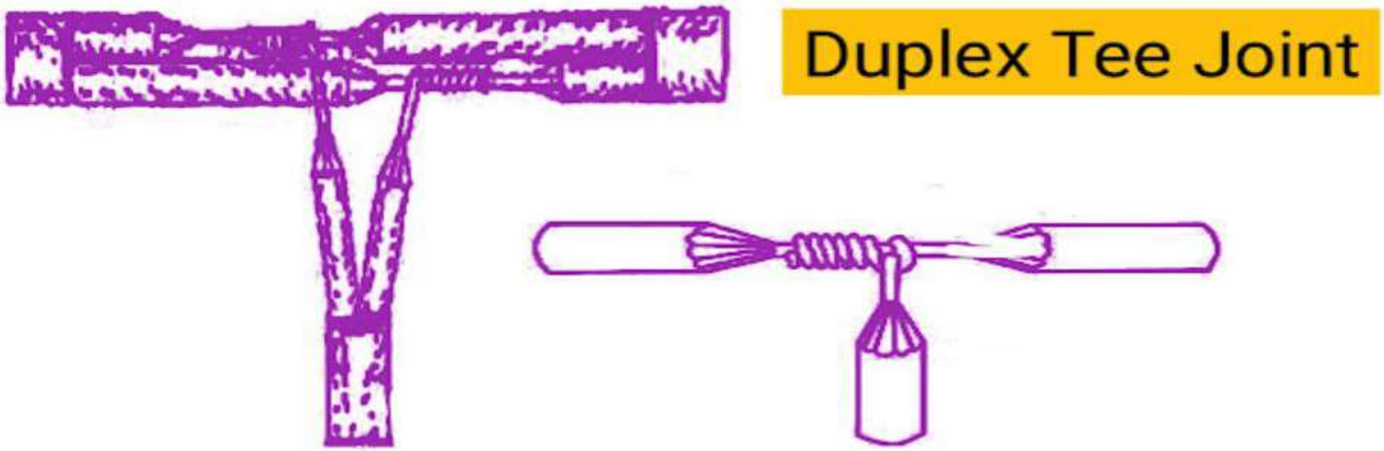
পিগটেইল জয়েন্ট চিত্রঃ



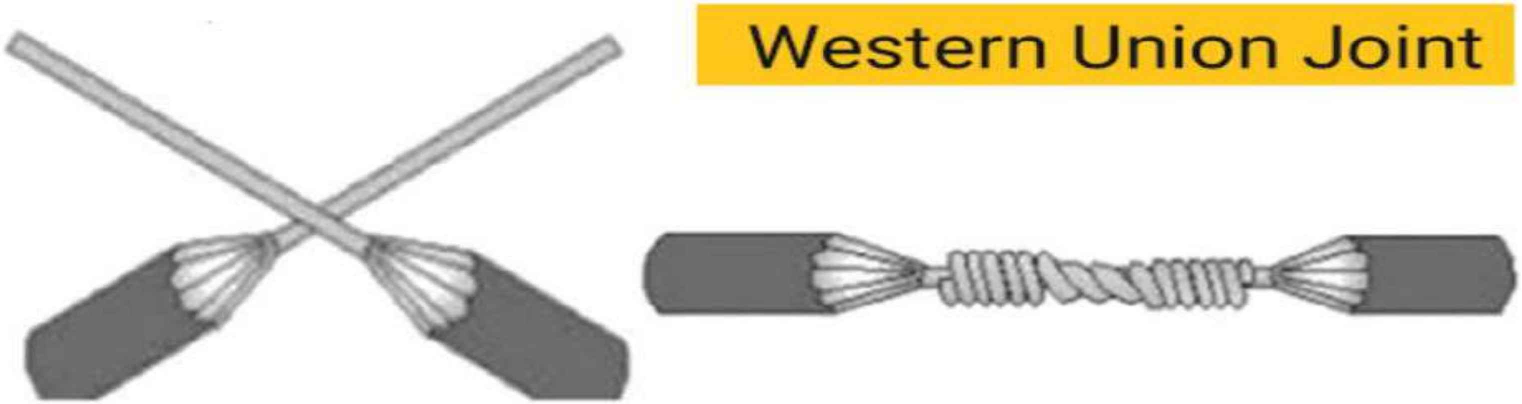
ডুপ্লেক্স জয়েন্ট চিত্রঃ



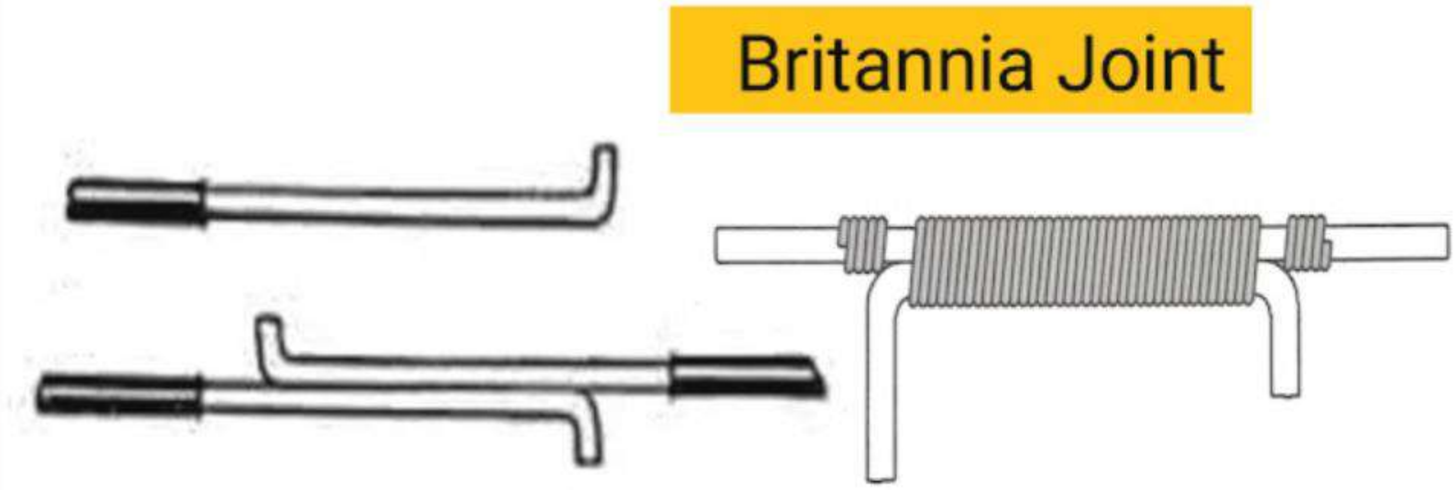
ডুপ্লেক্স টি জয়েন্ট চিত্রঃ



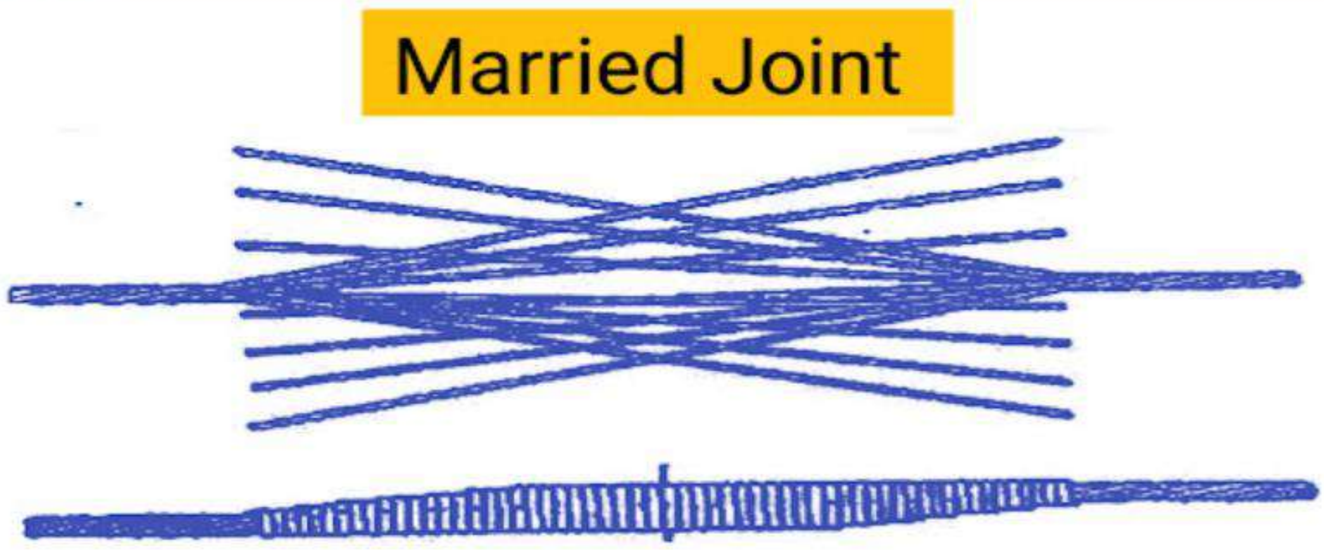
ওয়েস্টার্ন ইউনিয়ন জয়েন্ট চিত্রঃ



ব্রিটানিয়া জয়েন্ট চিত্রঃ



ম্যারেড জয়েন্ট চিত্রঃ



ANY
QUESTIONS?

thank you

Welcome To Chapter 8

METHODS OF HOUSE WIRING

Engr. Md. Ruhul Amin

Principal

Barishal Polytechnic Institute

8 METHODS OF HOUSE WIRING

8.1 State the meaning of wiring.
8.2 List the types of wiring.
8.3 State the procedure for channel wiring, surface conduit wring and concealed wiring.
8.4 State the types of wiring used in Residential building and Cinema Hall/Auditorium
8.5 State the types of wiring used in State the types of wiring used in Temporary Sed and Workshop
8.6 List the name of fittings used in different types of electrical wiring.
8.7 Explain the different tests of electrical wiring such as Polarity test, Continuity test, short circuit test, Insulation resistance test and Earth test

১) ওয়্যারিং কী? ইহা কত প্রকার ও কী কী। ওয়্যারিং-এ বিবেচ্য বিষয় সমূহ লেখ।

বিদ্যুৎ সরবরাহ দেওয়ার উদ্দেশ্যে তারের সুশৃঙ্খল সাজানো ব্যবস্থাই হলো ওয়্যারিং

ইহা তিন প্রকারঃ

ক. অভ্যন্তরীন ওয়্যারিং

খ. ওভার হেড ওয়্যারিং

গ. আন্ডার গ্রান্ড ওয়্যারিং

বিবেচ্য বিষয় সমূহ ঃ

ক) বাতি পাখা প্রভৃতির অবস্থান যথা স্থানে বজায় রেখে ওয়ারিং এর নক্শা এমন হওয়া উচিত যাতে সবচেয়ে কম ক্যাবল ব্যবহার হয়।

খ) ওয়্যারিং মজবুত হওয়া উচিত যাতে দীর্ঘকাল স্থায়ী হয়।

গ) ওয়্যারিং এমন হওয়া চাই যাতে গ্রাহকের কোনোরুপ বিপদের আশঙ্কা না থাকে।

ঘ) ক্যাবল, সুইচ, হোল্ডার প্রভৃতির বিদ্যুৎ পরিবহন ক্ষমতা উপযুক্ত হওয়া চাই।

ঙ) আর্থিং ব্যবস্থা ভালো হওয়া উচিত।

চ)ওয়্যারিং সুদৃশ্য হওয়া উচিত।

৩) হাউস ওয়্যারিং কাকে বলে। ইহা কত প্রকার ও কী কী ?

বাড়ি ঘর ,কল-কারখানা, অফিস্ আদালত প্রভৃতি ছাদবিশিষ্ট জায়গার ভিতরে যে ওয়্যারিং করা হয়, তাকে হাউজ ওয়্যারিং বলে।

সুইচ, হোল্ডার, তার ইত্যাদির মাধ্যমে যে সুশৃঙ্খল বৈদ্যুতিক ব্যবস্থা গ্রহন করা হয় তা ঘরের অভ্যন্তরে করা হয় বলে একে অভ্যন্তরীন ওয়্যারিং বলে।

হাউজ ওয়্যারিং প্রধানত দুই প্রকার ঃ

ক) সারফেস ওয়্যারিং

যে ওয়্যারিং দেওয়ালের সারফেস দিযে নেয়া হয় এবং দেখা যায় তাকে সারফেস ওয়্যারিং বলে ।

সারফেস ওয়্যারিং ৬ প্রকার ঃ

#১ ব্যাটেন ওয়্যারিং
#২ চ্যানেল ওয়্যারিং
#৩ কন্ডুইট ওয়্যারিং
#৪ ক্লিট ওয়্যারিং
#৫ কেসিং ওয়্যারিং
#৬ এম.এস ওয়্যারিং

খ) কনসিল্ড ওয়্যারিং ঃ

দেয়ালের মধ্যে খাঁজ বা চ্যানেল কেটে গ্যালভানাইজ করা রোহা বা ইস্পাতের অথবা পিভিসি পাইপ বসিয়ে এর ভিতর দিয়ে পাইপ তার টেনে অথবা শুধু উন্নতমানের পিভিসি তার ব্যবহার করে যে ওয়্যারিং করা হয়।

#১ কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং
#২ কনসিল্ড ওয়্যারিং

৪) বিভিন্ন প্রকার ওয়্যারিং এর সংগা দাও ঃ

ব্যাটেন ওয়্যারিং ঃ কাঠের ব্যাটেন ব্যবহার করে যে ওয়্যারিং করা হয় তাকে ব্যাটেন ওয়্যারিং বলে।

চ্যানেল ওয়্যারিং ঃ পিভিসি দ্বারা তৈরী লম্বা ফাপা চ্যানেল ব্যবহার করে যে ওয়্যারিং করা, তাকে চ্যানেল ওয়্যারিং বলে।

কন্ডুইট ওয়্যারিং ঃ লোহা, ইস্পাত বা পিভিসি কুন্ডাইট ব্যবহার করে যে ওয়্যারিং করা হয়, তাকে কন্ডুইট ওয়্যারিং বলে।

ক্লিট ওয়্যারিং ঃ চীনা মাটির তৈরী ক্লিট ব্যবহার করে যে ওয়্যারিং করা হয় তাকে ক্লিট ওয়্যারিং বলে।

কেসিং ওয়্যারিং ঃ যে ওয়্যারিং-এ ক্লিটের জায়গায় দেওয়ালের কাঠের গুলির উপর খাঁজ কাটা শক্ত কাঠের তক্তা এটে তার খাজের ভিতর দিয়ে টেনে নিয়ে যাওয়া হয়,তাকে কেসিং ওয়্যারিং বলে

এম.এস ওয়্যারিং ঃ রবারের ইনসূলেশন এর উপর ধাতুর(সিসা) খোল দেওয়া তার ব্যবহার করে যে ওয়্যারিং করা হয় তাকে মেটাল শিথেড ওয়্যারিং বলে।

কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং ঃ যে ওয়্যারিং-এ দেওয়াল বা ছাদের ভিতর প্রথমে পাইপ স্থাপন করে, পাইপের ভিতর দিয়ে তার টেনে ওয়্যারিং করা হয় তাকে কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং বলে

কনসিল্ড ওয়্যারিং ঃ দেওয়ালের মধ্যে খাজ বা চ্যানেল কেটে উন্নতমানের পিভিসি তার সরাসরি চ্যানেলের মধ্যে বসিয়ে প্লাষ্টার দ্বারা ঢেকে দিয়ে যে ওয়্যারিং করা হয়,তাকে কনসিল্ড ওয়্যারিং বলে।

৬) ইলেকট্রিক্যাল ওয়্যারিং-এ ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের ফিটিংস এর নাম লেখ।

১. সিলিং রোজ

২. হোল্ডার

৩. সকেট আউট লেট বা প্লাগ

৪. ডিষ্টিবিউশন বোর্ড

৫. ব্রাঞ্চ ডিষ্টিবিউশন বোর্ড

৬. আইসোলেটর

৭. কাঠের ব্যাটেন

৮. সুইচ বোর্ড

৯. রাউন্ড ব্লক

১০. উড পিন

১১. কানেকটর

১২. জয়েন্ট বক্স

১৩. স্ক্রু

১৪. কন্ডুইট

১৫. ফ্লেক্সিবল কন্ডুইট

১৬.আর্থিং ক্লাম্প

১৭. পেরেক

১৮. ক্লিপ বা স্যাডল

১৯. কর্নার

৭) কন্ডুইট ওয়্যারিং এর সুবিধা ও অসুবিধা লেখ।

সুবিধা ঃ

ক. সহজে নষ্ট হয় না

খ. রক্ষনাবেক্ষনে ঝামেলা কম

গ. ক্যাবলে আঘাত লাগার সম্ভাবনা কম

ঘ. আগুন লাগার সম্ভাবনা কম

ঙ. ফল্ট ক্যাবল পরিবর্তন করা সহজ

অসুবিধা ঃ

ক. ব্যয়বহুল

খ. তারটানা সমস্যা

গ. ত্রুটি নির্ধারন ও মেরামত কষ্টকর

৮) বিভিন্ন প্রকার ওয়্যারিং ব্যবহারের স্থান সমূহের নাম লেখ।

ওয়্যারিং	ব্যবহার এর স্থান
ব্যাটেন ওয়্যারিং	আবাসিক বাড়ি-ঘর
সারফেস কন্ডুইট ওয়্যারিং	মিল ফ্যাক্টরিতে
কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং	সিনেমা হল
ক্লিট ওয়্যারিং	অস্থায়ী সেড

QUERIES ???
(if any..)

Any Queries ?

THANKS

WELCOME

TO

CHAPTER-09

ELECTRICAL CONTROLLING DEVICE

Engr. Md. Ruhul Amin
Principal,
Barishal Polytechnic Institute

9 ELECTRICAL CONTROLLING DEVICES.

9.1 Define controlling device.

9.2 Mention different types of controlling device.

9.3 Describe the constructional features and uses of tumbler switch, iron clad switch, push button switch and gang switch.

9.4 Sketch the wiring diagram of one lamp controlled by one SPST switch and describe its uses.

9.5 Sketch the wiring diagram of one lamp controlled by two SPDT switches and describe its uses.

9.6 Draw the wiring diagram of a calling bell.

9.7 Draw the wiring diagram of a calling bell with more than one lamp controlled from more than one point.

9.8 Draw the wiring diagram of a fluorescent tube light circuit.

9.9 Illustrate the working principle of fluorescent tube light.

১)বৈদ্যুতিক নিয়ন্ত্রন যন্ত্র কাকে বলে।

যে যন্ত্রের সাহায্যে বৈদ্যুতিক সার্কিটে বিদ্যুৎ প্রবাহের পথকে বন্ধ করা ও খোলার ব্যবস্থা করা হয় একে বৈদ্যুতিক নিয়ন্ত্রন যন্ত্র বলে।

যেমন ঃ সুইচ,ফিউজ ও রেগুলেটর

২) বিভিন্ন প্রকার কন্ট্রোলিং ডিভাইসের নাম লেখ।

কন্ট্রোলিং ডিভাইস প্রধানত ২ প্রকার ঃ

ক) নাইফ সুইচ

কুইক ব্রেক নাইফ সুইচ

স্লো ব্রেক নাইফ সুইচ

সিঙ্গেল পোল নাইফ সুইচ

ডাবল পোল নাইফ সুইচ

ট্রিপল পোল নাইফ সুইচ

সিঙ্গেল ব্রেক নাইফ সুইচ

ডাবল ব্রেক নাইফ সুইচ

আয়রন ক্লেড সুইচ

খ) টাম্বলার সুইচ

ওয়ান ওয়ে/ Single Pole Single Throw- SPST

টু-ওয়ে/ Single Pole Double Throw- SPDT

ডাবল পোল ডাবল থ্রো/ Double Pole Double Throw- DPDT

ট্রিপল পোল সিঙ্গেল থ্রো/ Triple Pole Single Throw- TPST

ইন্টারমেডিয়েট সুইচ

পুশ পুল সুইচ

পুশ বাটন সুইচ

বেড সুইচ

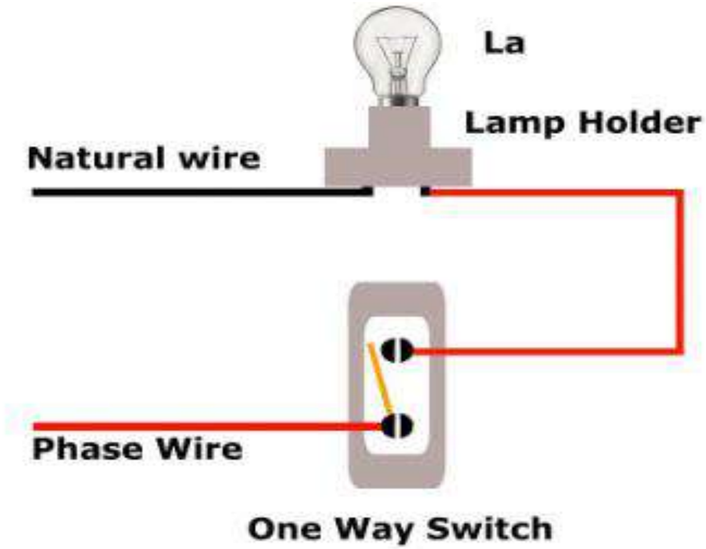
গ্যাং সুইচ

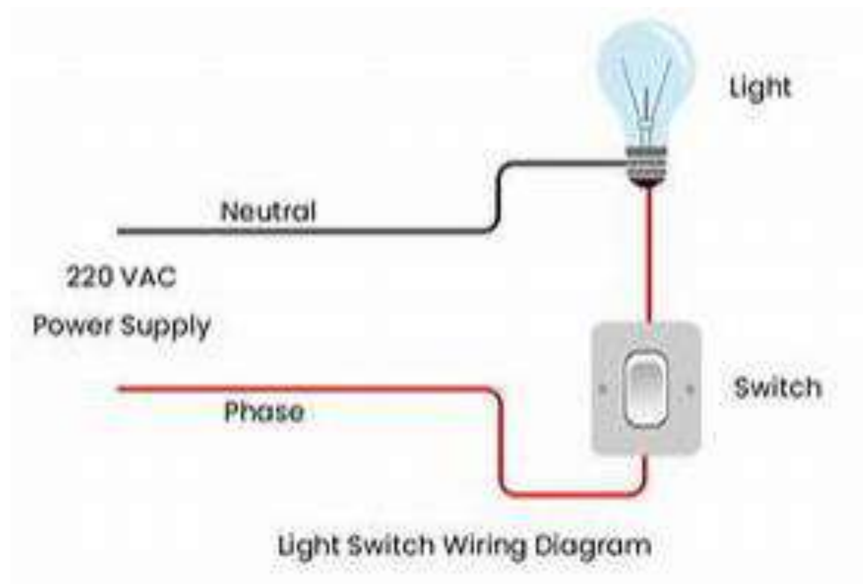
চেঞ্চ ওভার সুইচ

৩) বিভিন্ন প্রকার সুইচের প্রতিক ও ব্যবহার লেখ।

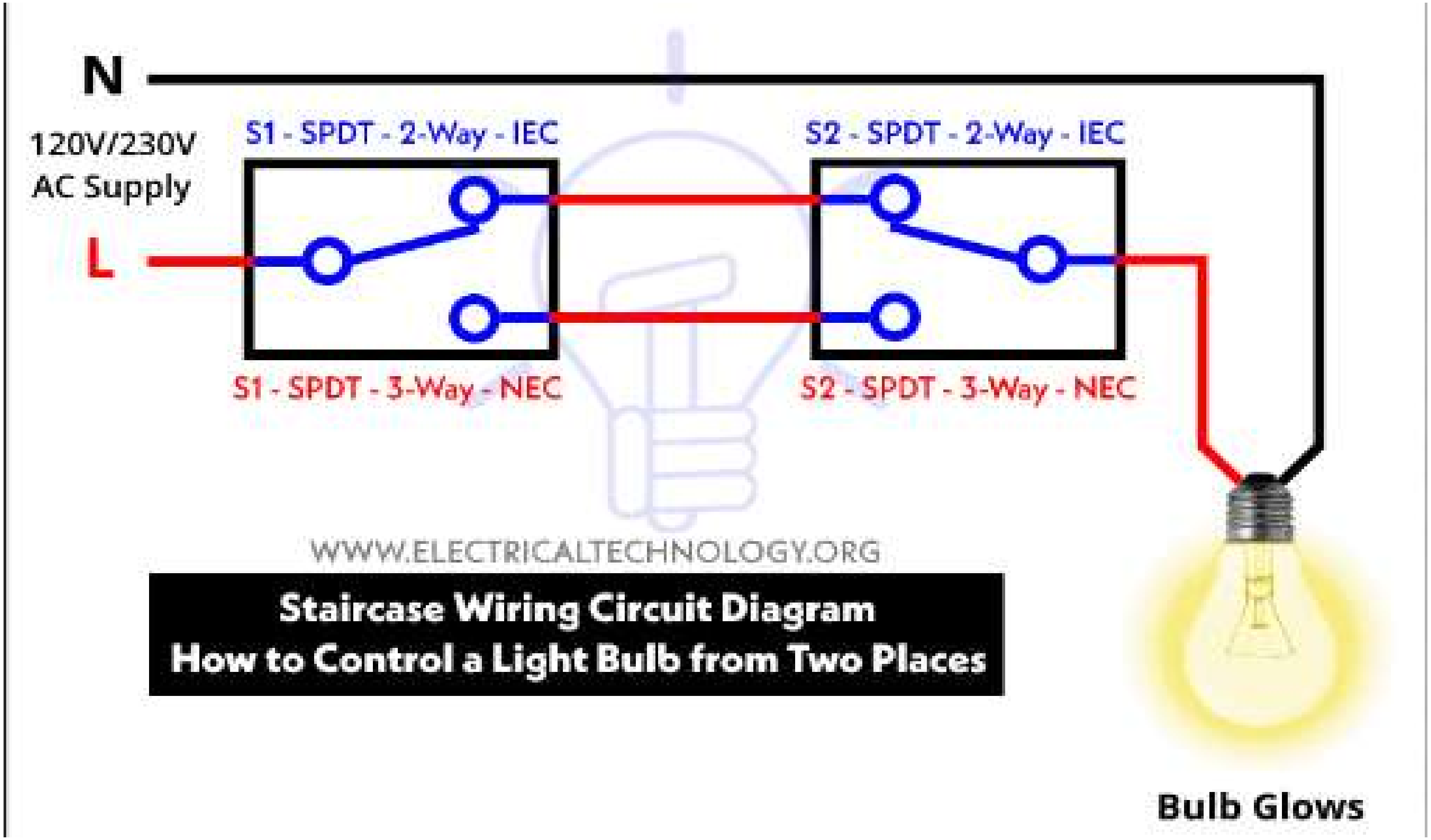
সুইচের নাম	প্রতীক	ব্যবহার
SPST		সুইচ হিসাবে আবাসিক ঘর-বাড়ি,অফিস আদালত
SPDT		সিড়ি ঘর, কমন বাথরুম
DPST		মেইন সুইচ হিসাবে আবাসিক ঘর-বাড়ি, অফিস আদালত
DPDT		ট্রাফিক কন্ট্রোল সার্কিটে
TPST		মেইন সুইচ হিসাবে ,এসি সার্কিটে,কল-কারখানা, ওয়ার্ক সপ,পাওয়ার হাউস

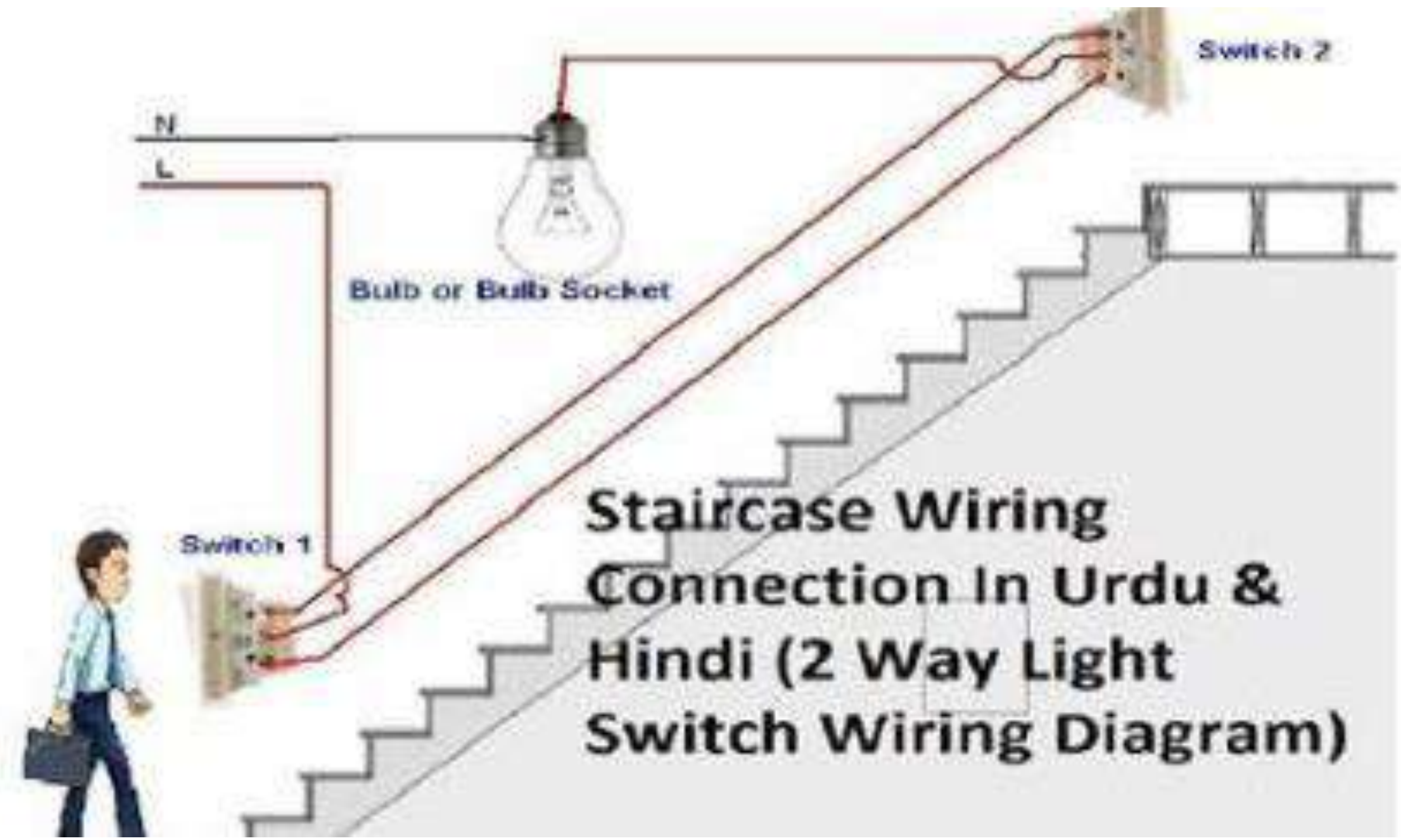
Sketch the wiring diagram of one lamp controlled by one SPST switch



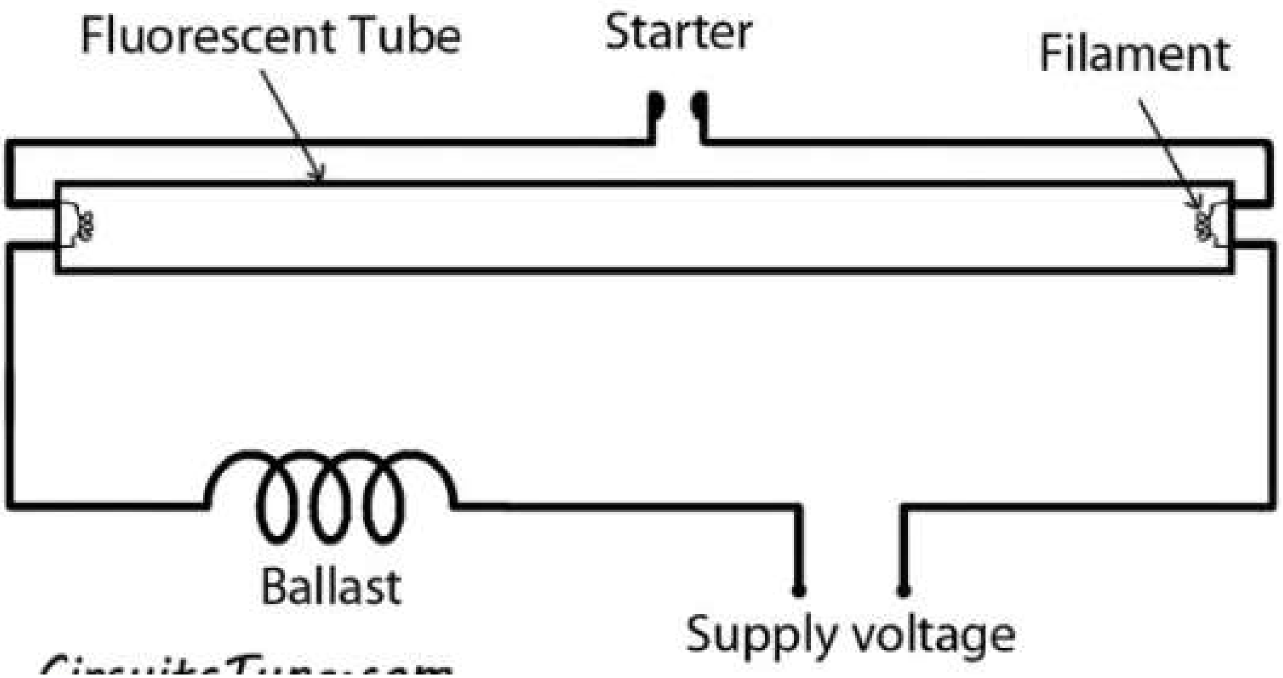


Sketch the wiring diagram of one lamp controlled by two SPDT switches




Switch 2
N
L
Bulb or Bulb Socket
Switch 1
Staircase Wiring Connection In Urdu & Hindi (2 Way Light Switch Wiring Diagram)

Draw the wiring diagram of a fluorescent tube light Circuit.



Draw the wiring diagram of a calling bell with more than one lamp controlled from more than one point.

বাড়ির কাজ

GKwU ˆe`y¨wZK N›Uv‡K `ywU wb‡`©kK evwZ mn `yB ¯’vb n‡Z wbqš¿b eZ©bx A¼b Ki|

Any Questions ? Comments ?

THANK
YOU

Welcome to Chapter-10 Controlling Device

Engr. Md. Ruhul Amin

Principal

Barishal Polytechnic Institute

10 ELECTRICAL PROTECTIVE DEVICES.

10.1Define protective device.

10.2 List the different types of protective device.

10.3 List the different types of fuses used in house wiring.

10.4 Describe the construction and uses of renewable fuse.

10.5 Mention the different types of circuit breaker used in house wiring.

10.6 Describe safety procedure against electrical hazards.

10.7 List the performance of safety practices for electrical equipment, machines and accessories.

10.8 Explain the meaning and uses of SPST, SPDT, DPST, DPDT, TPST, Sliding switch, MCB and MCCB.

10.9 Describe the construction of MCB and its advantages.

১)বৈদ্যুতিক নিয়ন্ত্রন যন্ত্র কাকে বলে।

যে যন্ত্রের সাহায্যে বৈদ্যুতিক সার্কিটে বিদ্যুৎ প্রবাহের পথকে বন্ধ করা ও খোলার ব্যবস্থা করা হয় একে বৈদ্যুতিক নিয়ন্ত্রন যন্ত্র বলে।

যেমনঃ সুইচ,ফিউজ ও রেগুলেটর

২) বিভিন্ন প্রকার কন্ট্রোলিং ডিভাইসের নাম লেখ।

কন্ট্রোলিং ডিভাইস প্রধানত ২ প্রকারঃ

ক) নাইফ সুইচ

কুইক ব্রেক নাইফ সুইচ, স্লো ব্রেক নাইফ সুইচ, সিঙ্গেল পোল নাইফ সুইচ, ডাবল পোল নাইফ সুইচ, ট্রিপল পোল নাইফ সুইচ

সিঙ্গেল ব্রেক নাইফ সুইচ, ডাবল ব্রেক নাইফ সুইচ, আয়রন ক্লেড সুইচ

খ) টাম্বলার সুইচ

ওয়ান ওয়ে/ Single Pole Single Throw- SPST

টু-ওয়ে/ Single Pole Double Throw- SPDT

ডাবল পোল ডাবল থ্রো/ Double Pole Double Throw- DPDT

ট্রিপল পোল সিঙ্গেল থ্রো/ Triple Pole Single Throw- TPST

ইন্টারমেডিয়েট সুইচ

পুশ পুল সুইচ

পুশ বাটন সুইচ

বেড সুইচ

গ্যাং সুইচ

চেঞ্জ ওভার সুইচ

৩) বিভিন্ন প্রকার সুইচের প্রতিক ও ব্যবহার লেখ।

সুইচের নাম	প্রতীক	ব্যবহার
SPST		সুইচ হিসাবে আবাসিক ঘর-বাড়ি,অফিস আদালত
SPDT		সিড়ি ঘর, কমন বাথরুম
DPST		মেইন সুইচ হিসাবে আবাসিক ঘর-বাড়ি, অফিস আদালত
DPDT		ট্রাফিক কন্ট্রোল সার্কিটে
TPST		মেইন সুইচ হিসাবে ,এসি সার্কিটে,কল-কারখানা, ওয়ার্ক সপ,পাওয়ার হাউস

৪) বৈদ্যুতিক রক্ষন যন্ত্র কি? ইহা কত প্রকার ও কি কি। ইহা ব্যবহারের উদ্দেশ্য লেখ।

শট-সার্কিট, ওভার লোডেড বা অন্য কোনো কারনে প্রবাহিত অতিরিক্ত কারেন্ট থেকে সার্কিট বা তদসংলগ্ন যন্ত্রপাতিকে রক্ষা করার উদ্দেশ্যে বৈদ্যুতিক সার্কিটে যে যন্ত্র বা ডিভাইস ব্যবহার করা হয় তাকে প্রোটেকটিভ ডিভাইস বা রক্ষনযন্ত্র বলে। প্রটেকটিভ ডিভাইস প্রধানত দুই প্রকারঃ

১)ফিউজ

ক. রিওয়্যারেবল ফিউজ খ. কার্ট্রি ফিউজ গ. এইচ. আর সি ফিউজ

২) সার্কিট ব্রেকার

ক. অয়েল সার্কিট ব্রেকার খ. এয়ার সার্কিট ব্রেকার গ. ভ্যাকুয়াম সার্কিট ব্রেকার ঘ. গ্যাস সার্কিট ব্রেকার ঙ. মিনিয়েচার সার্কিট ব্রেকার

উদ্দেশ্যঃ

ইলেকট্রিক্যাল ও ইলেকট্রনিক্স যন্ত্রপাতি নিরাপদে দীর্ঘ দিন ব্যবহার করা।

৫) ফিউজ কি ? হাউস ওয়্যারিং-এ ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের ফিউজের নাম লেখ।

ফিউজ এমন একটি পরিবাহি উপাদান যা একটি নির্দিষ্ট পরিমান কারেন্ট প্রবাহের ফলে গলে গিয়ে বা পুড়ে গিয়ে সার্কিটের এবং তদসংলগ্ন যন্ত্রপাতিকে অতিরিক্ত কারেন্টের প্রভাবে পুড়ে যাওয়া থেকে রক্ষা করে।

ভোল্টেজ রেটিং অনুসারেঃ

১) নিম্নচাপের ফিউজ

২) উচ্চ চাপের ফিউজ

নিম্ন চাপের ফিউজ তিন প্রকার ঃ

ক. আংশিক ঢাকা রিওয়্যারেবল ফিউজ
খ. উচ্চ বিদারন ক্ষমতা সম্পন্ন কার্ট্রিজ ফিউজ
গ. ট্রিপিং যন্ত্র সহ এইচ আর সি ফিউজ

উচ্চ চাপের ফিউজ তিন প্রকার ঃ

ক. কাট্রিজ ফিউজ খ. তরল ফিউজ গ. মেটাল ক্লেড ফিউজ

গঠন ও কারেন্ট বহন ক্ষমতার উপর ভিত্তি করে ফিউজ ৬ প্রকার ঃ

ক. রিওয়্যারেবল বা রিনিউয়্যাবল ফিউজ খ. ডি টাইপ কার্ট্রিজ ফিউজ

গ. লিংক টাইপ ফিউজ ঘ. ভোল্টেজ-টাইপ ফিউজ ঙ. ড্রপ-আউট ফিউজ

চ. টাইম-ডিলে ফিউজ

৬) সার্কিট ব্রেকার কি ? হাউস ওয়্যারিং-এ ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের নাম সার্কিট ব্রেকার লেখ।

সার্কিট ব্রেকার এক ধরনের সুইচ বিশেষ, যার মাধ্যমে সার্কিটের স্বাভাবিক এবং অস্বাভাবিক কারেন্ট কে অন বা অফ করা যায়। সার্কিটে কোনো কারনে অতিরিক্ত কারেন্ট প্রবাহিত হলে সার্কিট ব্রেকার স্বয়ংক্রিয়ভাবে অফ হয়ে যায়।

হাউজ ওয়্যারিং এ ব্যবহৃত সার্কিট ব্রেকারঃ

ক. সিঙ্গেল পোল সার্কিট ব্রেকার

খ. ডাবল পোল সার্কিট ব্রেকার

গ. ট্রিপল পোল সার্কিট ব্রেকার

গঠন ও ব্যবহার অনুযায়ী সার্কিট ব্রেকার ২ প্রকারঃ

ক. মিনিয়েচার সার্কিট ব্রেকার   খ. মোল্ডেড কেস সার্কিট ব্রেকার

৭) শর্ট সার্কিট কী?

একাদিক ফেজ তার বা ফেজ ও আর্থিং তারের মধ্যে অনাকাঙ্খিতভাবে সংস্পর্শ হলে যে বিপদ জনক ঘটনা ঘটে তাকে শর্ট সার্কিট বলে। সুইচ বন্ধ থাকলেও সর্ট সার্কিটের মধ্যে দিয়ে কারেন্ট প্রবাহিত হতে পারে।

৮) পূর্ন নাম লেখ।

MCB = Miniature Circuit Breaker

HRC = High Repturing capacity

DPIC = Double Pole Iron Clad

MCCB = Moulded Case Circuit Breaker

৯) চিত্রসহ একটি রিনিউয়্যাবল ফিউজের গঠনপ্রনালী বর্ননা কর।

QUESTIONS?
COMMENTS?
CONCERNS?

THANKS

WELCOME
TO
CHAPTER-11
Earthing

Engr. Md. Ruhul Amin
Principal,
Barishal Polytechnic Institute

11. ELECTRICAL EARTHING

11.1 Define earthing and mention the elements of earthing.

11.2 Explain the necessity of earthing.

11.3 List the different types of earthing.

11.4 List the value of earthing resistance in different conditions.

11.5 Discuss the factors to be considered in performing earthing.

11.6 Explain the working principles of pipe earthing with diagram.

11.7 Narrate the working principles of plate earthing with diagram.

11.8 Explain the working principles of sheet earthing with diagram.

11.9 Describe the working principles of rod earthing with diagram.

1) Avw_s wK ? Bnvi Dcv`vb mg~n wK wK ? Avw_s Gi D‡Ïk¨ ¸wj ‡jL|

অনাকাঙ্খিত কারেন্টের হাত হতে বৈদ্যুত্যিতিক যন্ত্রপাতি ও মানুষকে রক্ষা করার উদ্দেশ্যে বৈদ্যুত্যিতিক যন্ত্রপাতির ধাতু নির্মিত বহিরাবন হতে বৈদ্যুত্যিতিক কারেন্টকে কোনো তারের সাহায্যে নিরাপদে মাটিতে প্রেরনের ব্যবস্থাকে আর্থিং বলে।

উপাদান সমূহঃ

ক. আর্থ কন্টিনিউটি তার

খ. আর্থিং লিড

গ. আর্থ ইলেকট্রোড

উদ্দেশ্যসমূহঃ

ক. বৈদ্যুতিক সার্কিট নিরাপদ রাখা।

খ.ফল্ট কারেন্ট বা লিকেজ কারেন্ট মাটিতে প্রবাহিত করা।

গ. বৈদ্যুতিক সার্কিট-এ ভোল্টেজ এর মান নির্দিষ্ট রাখা।

2) wewfbœ cÖKvi Avw_s-Gi bvg ‡jL|

ক. পাইপ আর্থিং

খ. রড আর্থিং

গ. ষ্ট্রিপ বা কন্ডাক্টর আর্থিং

ঘ. প্লেট আর্থিং

ঙ. শীট আর্থিং

3) Avw_s B‡jK‡UªvW mg~‡ni bvg ‡jL|

- ক. পাইপ ইলেকট্রোড
- খ. রড ইলেকট্রোড
- গ. ষ্ট্রিপ বা কন্ডাক্টও ইলেকট্রোড
- ঘ. প্লেট ইলেকট্রোড
- ঙ. শীট ইলেকট্রোড

4) cvBc Avw_s-Gi eb©bv Ki|

৫) আর্থ রেজিষ্টান্স এর মান সমূহ লেখ।

আর্থ রেজিস্টান্সের সর্বোচ্চ মান বিভিন্ন ক্ষেত্রে বিভিন্ন রকম হয়

ক. পাওয়ার হাউজ বা বড় পাওয়ার ষ্টেশন এ ০.৫ ওহম

খ. সাব ষ্টেশন বা মধ্যম মানের পাওয়ার ষ্টেশন এ ১ ওহম

গ. ছোট পাওয়ার ষ্টেশন এ ২ ওহম

ঘ. অন্যান্য ক্ষেত্রে সর্বোচ্চ ৪ ওহম

6) Avw_s eՅe¯'vq we‡ePՅ welq mg~n ‡jL|

ক. মাটির অবস্থা

খ. মাটির তাপমাপত্রা

গ. মাটির আর্দ্রতা

ঘ. ইলেকট্রোড পোতানোর গভীরতা

ঙ. ইলেকট্রোড এবং আর্থ তার তৈরিকৃত পদার্থ

চ. ইলেকট্রোড এবং আর্থতারের সাইজ

ছ. আর্থ রেজিস্টান্স

৭) লাইটনিং অ্যারেষ্টার-এর কাজ কি?

বজ্রপাতের সময় সৃষ্টি অতিরিক্ত ভোল্টেজের ক্ষতিকর প্রভাব থেকে ট্রান্সমিশন লাইন এবং যে সব লাইন হতে বিদ্যুত সরবরাহ দেওয়া হয় এমন সব যন্ত্রপাতি,ঘরবাড়ি কলক্‌ারখানা প্রভৃতিকে রক্ষা করাই লাইটনিং অ্যারেষ্টার-এর কাজ ।

৮) আর্থ রেজিষ্টান্স কমাবার উপায় কি ।

ক. আর্থ ইলেকট্রোড এর সাইজ বড় করে।

খ. ইলেকট্রোডের চারপাশের মাটি ভিজা রাখার ব্যবস্থা করে।

গ. ইলেকট্রোডের চারপাশের মাটিতে কাঠ কয়লা লবন ইত্যাদি দিয়ে ভরাট করা।

ঘ. আর্থিং তার এবং আর্থিং লিড হিসাবে খুব ভাল পরিবাহী ব্যবহার করে।

ঙ. একাধিক ইলেকট্রোড সমান্তরালে সংযোগ করা।

৯) পাইপ আর্থিং এর বর্ণনা কর।

পাইপ আর্থিং সাধারনত বাসাবাড়ি, বহুতল ভবন, ছোট ও মাঝারি কলকারখানায় করা হয়। এই আর্থিং সহজে এবং কম খরচে করা যায়। এর লাইফ টাইম ও কার্যকারিতা অনেক বেশি।

পাইপ আর্থিং করতে যা যা লাগবে:-

1. জি আই পাইপ ১.৫ ইঞ্চি –সর্বনিম্ন ৭ ফিট।
(কপার পাইপও ব্যবহার করা যাবে)
2. কপার তার ০৮ নং– প্রয়োজন মত। (জি আই হলে ০৬ নং)
3. নাট বোল্ট বা ক্লাম্প – ০১ টি।
4. চারকোল (কাঠ কয়লা – ৫- ৭ কেজি।
5. লবন–   ৫- ৭ কেজি।

আর্থিং পাইপ সাধারনত আমরা গ্যালভানাইজ্ড আয়রোন (জি আই) ব্যবহার করি থাকি। কারন এই জি আই পাইপ সহজে মরিচা ধরে না, লং টাইম চলে এবং দামে সস্তা। তবে কপার পাইপও ব্যবহার করা যায়। জি আই আর্থিং পাইপ সর্ব নিম্ন ১.৫ ইঞ্চি ব্যাস হতে হবে তবে ২ ইঞ্চি হলে ভালো। আর্থিং পাইপের লম্বা হবে আর্থিং এর ধরনের উপর তবে আমরা সর্বনিম্ন ৭ ফিট লম্বা দিয়ে থাকি।পাইপের গায়ে ছোট ছোট ছিদ্র করে দিতে হবে যাতে পাইপের মুখে পানি ঢাললে যেন আসে পাসের মাটি ভিজে যায়।

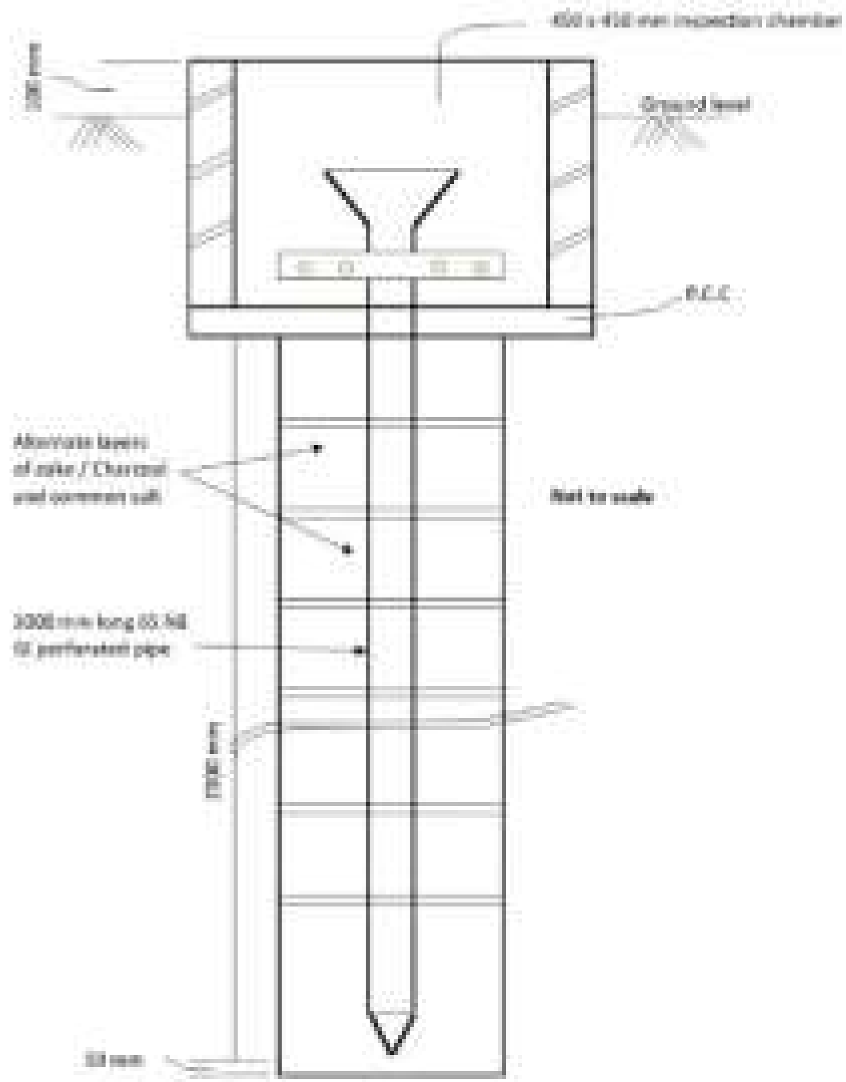
যেভাবে পাইপ আর্থিং করবো:-

প্রথমে উপরের মালামাল গুলো সংগ্রহ করি।

•তারপর জায়গা র্নিবাচন করবো, নির্বাচিত জয়গা বিল্ডিং হতে ৫-৭ ফিট দূরে হতে হবে।

•যদি জয়গা নরম ও শেঁতশেতেঁ হলে টিওবয়েলের বরিং করার মত করে পাইপ মাটিতে ঢুকিয়ে দিতে হবে।

•তারপর পাইপের মাথায় নাটবোল্ট বা ক্লাপ দিয়ে আর্থ তার খুব ভালো করে লাগিয়ে দিতে হবে।
•যদি মাটি শুকনো এবং শক্ত হয় তাহলে ৮-১২ ইঞ্চি গোল বা চারকোনা গর্ত করতে হবে এবং গভিরতা আর্থ পাইপের সমান হবে।
•তারপর প্রচুর পরিমান পানি ঢালতে হবে এবং পাইপটি গর্তের মাঝখানে সেট করতে হবে।
•তারপর স্তরে স্তরে চারকোল ও লবন দিয়ে এবং সর্বশেষ গর্তটি মাটি দিয়ে পূর্ন করে দিতে হবে।
•এখন পাইপের মাথায় নাটবোল্ট বা ক্লাপ দিয়ে আর্থ তার খুব ভালো করে লাগিয়ে দিতে হবে।
•তারপর পাইপের মুখে সিমেন্টের চেম্বার করে দিতে হবে এবং পাইপের মাথায় নেট দিয়ে একটি ফানেল সেট করতে হবে যাতে সহজে পাইপে পানি ঢালা যায় এবং পাইপে ময়লা ঢুকতে না পারে।



Typical Pipe electrode
Earthing

তবে পাইপ আর্থিং করার সময় দুটি বিষয়ের উপর খেয়াল রাখতে হবে।

1.মাটির ধরন, যেই জায়গায় আথিং করবেন সেখানকার মাটি যেন একটু ভিজা ও শেঁত শেঁতে হয়।

2. আর্থ রেজিস্ট্যান্স, বাসাবাড়ি বহুতল ভবন, ছোট ও মাঝারি কলকারখানার জন্য আর্থ রেজিস্ট্যান্স ৫-৮ ওহম এর মধ্যেহতে হবে। যদি আর্থ রেজিস্ট্যান্স পরিমাপ করে ৫-৮ ওহম এর মধ্যে না আসে তাহলে ৫-৮ ফিট দূরে আরো একটি পাইপ আর্থিং করতে হবে।

ANY
QUESTIONS?

THANK YOU

WELCOME
TO
CHAPTER-12
MODERN ELECTRIC LAMPS

Engr. Md. Ruhul Amin

Principal

Barishal Polytechnic Institute

MODERN ELECTRIC LAMPS.

12.1 Explain the working principle of a fluorescent lamp describing the function of the choke coil and starter.

12.2 Describe constructional details of Sodium Vapor & Mercury Vapor lamps.

12.3 Explain working principle of a Compact Fluorescent lamp with circuit diagram.

12.4 Describe constructional details of a Compact Fluorescent lamp.

12.5 Explain working principle of a Light Emitting Diode (LED) lamp and LED tube light with circuit diagram.

12.6 Describe constructional details of LED lamp and LED tubelight.

12.7 Explain working principle of Liquid Crystal Diode (LCD)lamp with circuit diagram.

12.8 Describe constructional details of LCD lamp.

12.9 Describe constructional details of a Cold Cathode Filament (CCF) lamp.

এ অধ্যায়ের শিক্ষনফল

১. কী কী পদ্ধতিতে বৈদ্যুতিক বাতিতে আলোর সৃষ্টি হয়।

২. ফ্লুওরেসেন্ট ল্যাম্পের গঠন ও কার্যপ্রনালী লেখ।

৩. চোক কয়েলের গঠন ও কার্যপ্রনালী লেখ।

৪. স্টাটারের গঠন ও কার্যপ্রনালী লেখ।

৫. ফ্লোরেসেন্ট ল্যাম্পের ব্যবহার লেখ।

৬. চিত্রসহ সোডিয়াম ভেপার ল্যাম্পের গঠন লেখ।

৭. মার্কারি ভেপার ল্যাম্পের(এমএ টাইপ, এমএটি টাইপ, এমবি টাইপ)গঠন লেখ।

৮. লাইট এমিটিং ডায়োড(LED) ল্যাম্পের সার্কিট ডায়াগ্রাম সহ কার্যপ্রনালী লেখ।

৯. সার্কিট ডায়াগ্রাম সহ (LCD) ল্যাম্পের কার্যপ্রনালী ব্যাখ্যা কর।

১০. এলইডি ল্যাম্পের প্রস্তুত প্রনালী লেখ।

১১. এলইডি টিউব লাইটের প্রস্তুত প্রনালী লেখ।

১. কী কী পদ্ধতিতে বৈদ্যুতিক বাতিতে আলোর সৃষ্টি হয়।

(১) ফিলামেন্টকে উজ্জ্বল করে (By Incondescent filament)

(২) দুটি কার্বন ইলেকট্রোডের মাঝে আর্ক সৃষ্টির মাধ্যমে By Establishing an Arc between two carbon Electrodes)

(৩) আলোকময় গ্যাস বা বাষ্পের মাধ্যমে (By Luminous Gas or Vapour)

২. ফ্লুওরেসেন্ট ল্যাম্পের গঠন ও কার্যপ্রনালী লেখ।

ফ্রোরেসেন্ট শব্দের অর্থ হচ্ছে প্রতিপ্রভ অর্থাৎ যা উজ্জ্বল হয়ে উঠে। এতে 38 মিলিমিটার ব্যাসের একটি কাচের নল বা টিউবের মধ্যে কিছু আর্গন এবং সামান্য পরিমাণ পারদ ভরা থাকে। বাতির ওয়াট অনুযায়ী দৈর্ঘ্য কম-বেশি হয়ে থাকে। বাজারে সাধারণত 20 ওয়াট এবং 40 ওয়াটের টিউব লাইট পাওয়া যায়। 20 ওয়াটের টিউব লাইটের দৈর্ঘ্য 0.6 মিটার এবং 40 ওয়াটের টিউব লাইটের দৈর্ঘ্য 1.2 মিটার হয়ে থাকে। টিউবের দুপ্রান্তে দুটি অ্যালুমিনিয়ামের টুপি থাকে এবং তাতে দুইটি করে পিন লাগানো থাকে। ভেতরে ক্ষারধর্মী অক্সাইডের প্রলেপ দেয়া ফিলামেন্টের সাথে দু'দিকের ঐ পিন লাগানো থাকে। টিউবের ভেতরের দিকের দেয়ালে স্বতঃপ্রভ (অর্থাৎ যার ভেতর দিয়ে কারেন্ট গেলে নিজে উজ্জ্বল হয়ে উঠে এমন) পাউডারের প্রলেপ দেয়া থাকে।

নানা বর্ণের আলো সৃষ্টি করার জন্য নানা রকম পাউডার ব্যবহার করা হয়।

যেমন-

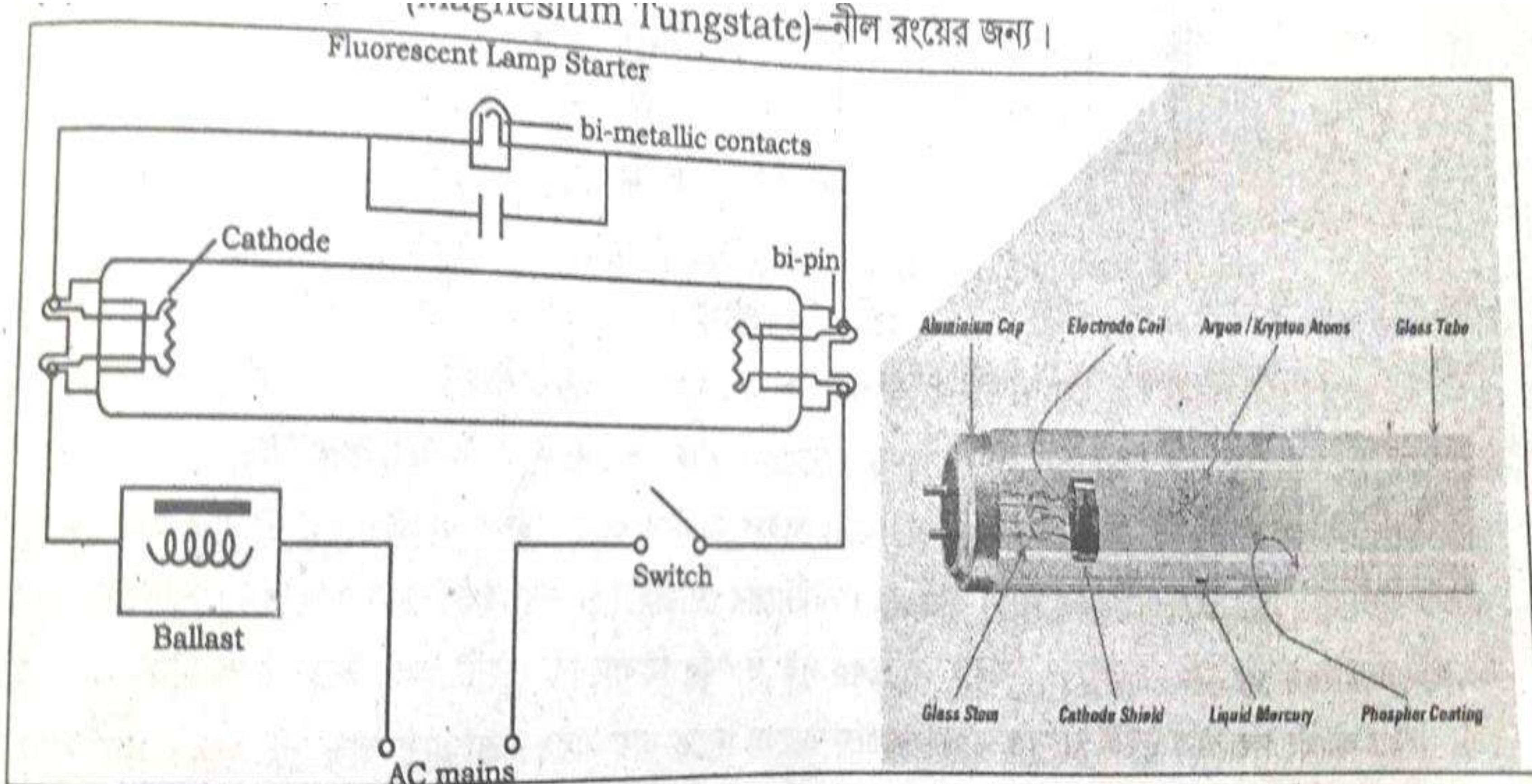
(১) জিংক বেরিলিয়াম সিলিকেট(Zinc Beryllium Silicate)-হলুদ রংয়ের জন্য।

(২) ক্যাডমিয়াম বোরেট (Cadmium Borate) লাল রংয়ের জন্য।

(৩) ম্যাগনেসিয়াম টাংস্টেট (Magnesium Tungstate)নীল রংয়ের জন্য।

এ পাউডার বিভিন্ন অনুপাতে মিশিয়ে প্রয়োজনমত বিভিন্ন রং সৃষ্টি করা যায়। বর্তমানে ক্যালসিয়াম হেলো-ফসফেট (Calcium Halophpspate) নামে একটি পাউডার ব্যবহার করা হয়। এতে টিউব থেকে দিনের আলোর মত সাদা উজ্জ্বল আলো পাওয়া হয়। ফিলামেন্ট ল্যাম্পের জন্য যেমন একটি সুইচ লাগালেই হয় ফ্লোরেসেন্ট ল্যাম্পে অর্থাৎ টিউব লাইটে তা হয় না। একে অতিরিক্ত দু'টি সাহায্যকারী অংশ (Component) দরকার হয়। একটি চোক কয়েল (Choke Coil) বা ব্যালাস্ট (Balast) স্টার (Starter)।

(Magnesium Tungstate)—নীল রংয়ের জন্য।



এ ল্যাম্প জ্বালাতে প্রথমে দুই দিকে ফিলামেন্ট গরম করতে হয়। সে জন্য সুইচের মাধ্যমে সার্কিট অন করা হলে স্টার্টারের মাধ্যমে ফিলামেন্ট দু'টির মধ্যে শর্ট-সার্কিট হয়ে যায়। তখন স্টার্টারের মাধ্যমে ফিলামেন্টের মধ্য দিয়ে কারেন্ট প্রবাহিত হয়।এবং ফিলামেন্ট গরম হয়ে উঠে। ফলে ফিলামেন্টের কাছাকাছি টিউবের দুই প্রান্তের গ্যাস আয়োনাইজড (Ionized) হয়ে প্রচুর মুক্ত ইলেকট্রন সৃষ্টি হয়। ক্ষণকালের মধ্যেই স্টার্টারের ভেতরের কন্ডাক্ট-এর শর্ট-সার্কিট খুলে যায় এবং সাথে সাথেই টিউবের গ্যাসের মধ্য দিয়ে কারেন্ট প্রবাহ শুরু হয়। ফলে গ্যাস গরম হতে থাকে। টিউবের গ্যাস গরম হলে ভেতরে অভিমানি রশ্মির সৃষ্টি হয়। ঐ রশ্মি ফ্লোরেসেন্ট পাউডারের সাহায্যে স্বতঃপ্রভ হয়ে বাইরে সাদা উজ্জ্বল আলো দিতে থাকে। সুইচ অন করার পর স্বাভাবিক আলো দিতে প্রায় 2/3 সেকেন্ড সময় লাগে। গ্যাস জ্বলতে জ্বলতে যত গরম হবে তার রেজিস্ট্যান্স ও তত কমে যাবে।

তখন উত্তরোত্তর কারেন্টও বাড়তে থাকবে। কিন্তু চোক কয়েল তা হতে দেয় না। ল্যাম্প জ্বলাকালীন তাতে মাত্র 110 ভোল্ট দরকার হয়। বাকি,(230-110)= 120 ভোল্ট চোক কয়েলে ড্রপ হয়। আবার চালু হবার মুহূর্তে স্টার্টার স্বয়ংক্রিয়ভাবে অন হতে গেলে যে অতিরিক্ত ভোল্টেজ (প্রায় 800 ভোল্ট) দরকার হয় তাও চোক কয়েলের সাহায্যে পাওয়া যায়। ল্যাম্প যখন জ্বলতে থাকে স্টার্টারের আড়াআড়ি তখন মাত্র 110 ভোল্ট থাকে। সেজন্য স্টার্টারের গঠন এমন হয় যাতে সাপ্লাই ভোল্টেজের নিচে স্টার্টার আর কাজ করতে না পারে। একটি ফ্লোরেসেন্ট ল্যাম্প ফিলামেন্ট ল্যাম্প থেকে 4/5 গুণ বেশি আলো দেয় এবং এর বিদ্যুৎ খরচও কম।

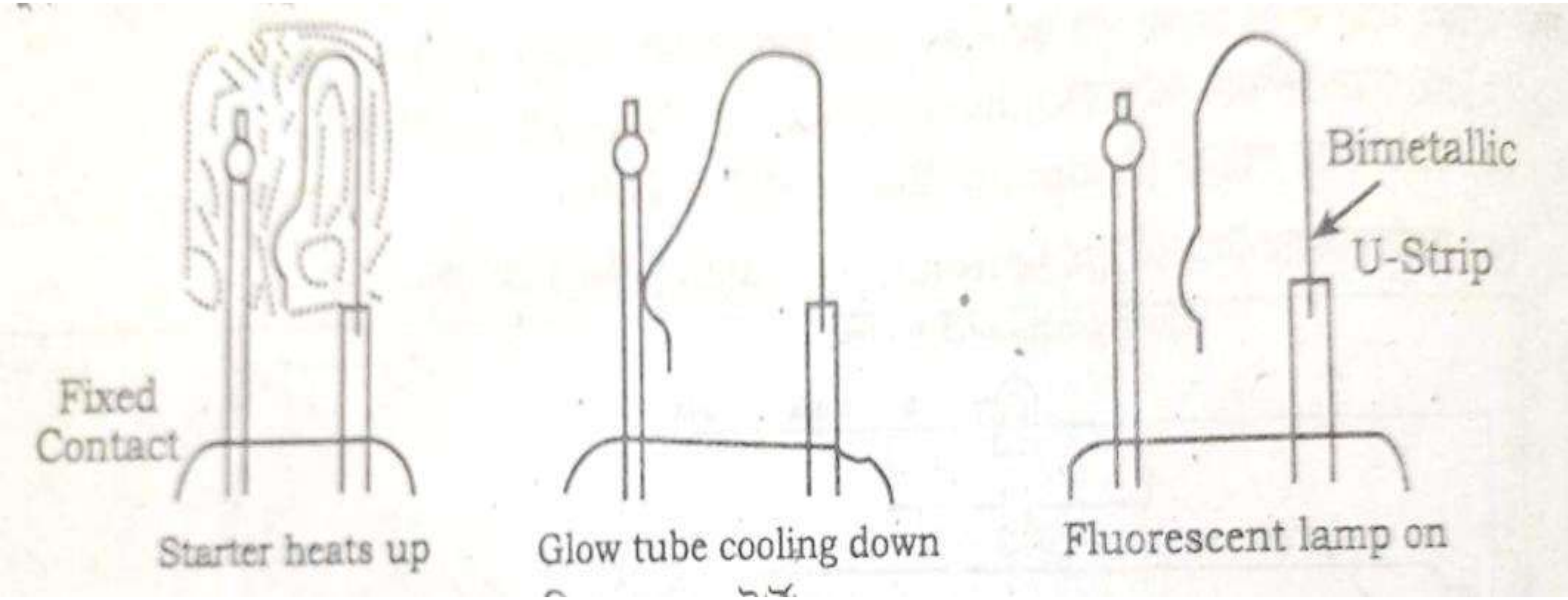
৩. চোক কয়েলের গঠন ও কার্যপ্রনালী লেখ।

চোক কয়েলের গঠন ও কার্যপ্রণালি

লোহার কোরের উপর তার প্যাচিয়ে চোক কয়েল তৈরি করা হয়। এতে ব্যবহৃত কোরটি ল্যামিনেটেড করা থাকে। কোরসহ তারের সাজানো ব্যবস্থাটি একটি কোজিংয়ের মধ্যে ঢুকানো থাকে। কোজিং এর এক পার্শ্ব দিয়ে দু'টি টার্মিনাল বের করা হয় যার মাধ্যমে একে টিউব লাইটের ফিলামেন্টের সাথে সিরিজে সংযোগ করা হয়। টিউব লাইট জ্বলতে থাকলে গ্যাস গরম হতে থাকে। ফলে এর রেজিস্ট্যান্স কমে গিয়ে কারেন্ট প্রবাহ উত্তরোত্তর বৃদ্ধি পেতে থাকে কিন্তু চোক কয়েল তা হতে দেয় না। ল্যাম্প জ্বলাকালীন এতে মাত্র 110 ভোল্ট দরকার হয়। বাকি (230 - 110)=120 ভোল্ট, চোক, কয়েল ড্রপ হয়। আবার চালু হবার মুহুর্তে স্টার্টার স্বয়ংক্রিয়ভাবে অন হতে গেলে যে অতিরিক্ত ভোল্টেজ (প্রায় 800 ভোল্ট) দরকার হয় তাও চোক কয়েলের সাহায্যে পাওয়া যায়।

৪. স্টাটারের গঠন ও কার্যপ্রনালী লেখ।

স্টার্টারের ভিতরে একটি U-আকৃতির বাইমেটালিক (Bimetallic) পাত এবং একটি স্থির ইলেকট্রোড থাকে। সুইচ 'অন' করার মুহূর্তে এই পাত দুইটি খোলা থাকে। সার্কিটের সুইচ 'অন' করার পর যেহেতু সামান্য পরিমাণ কারেন্ট প্রবাহিত হয়, সেহেতু চোক কয়েলের আড়াআড়িতে খুব সামান্য ভোল্টেজ ড্রপ হয় এবং স্টার্টারের পাত দুইটির আড়াআড়িতে সাপ্লাই ভোল্টেজের প্রায় সবটুকু প্রয়োগ হওয়ার ফলে একটি আলো জ্বলে উঠে। এ কারণেই এই স্টার্টারকে 'গ্লো' (G low) টাইপ স্টার্টার বলে। তখন এখানে তাপের সৃষ্টি হয় এবং বাইমেটালিক পাতটি বাঁকা হয়ে স্থির ইলেকট্রোডের সাথে যুক্ত হয়। স্টার্টারের রেজিস্ট্যান্স শূন্য হওয়ার কারণে তখন সার্কিটের মধ্য দিয়ে বেশি কারেন্ট প্রবাহিত হয়। এই কারেন্টের কারণে টিউবের দুই পার্শ্বের ফিলামেন্ট দুইটি গরম হয়ে 'ইলেকট্রন' নির্গত হতে থাকে। সেই মুহূর্তে স্টাটারের পাত দুইটি সংযুক্ত হবার কারণে আলো নিভে যায় এবং ঠান্ডা হয়ে পাত দুটি আবার খুলে ফাঁক হয়ে যায়। এভাবেই একটি টিউবলাইট স্টার্টার কাজ করে।


Bimetallic
U-Strip
Fixed
Contact
Starter heats up
Glow tube cooling down
Fluorescent lamp on

৫. ফ্লোরেসেন্ট ল্যাম্পের ব্যবহার লেখ।

নিচে উল্লেখিত স্থানসমূহে ফ্লোরেসেন্ট ল্যাম্প তথা টিউব লাইট ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়।

(১) আবাসিক ঘর-বাড়িতে, বিশেষ করে ড্রইং রুমে।

(২) দোকান-পাটে বিশেষ করে ডিপার্টমেন্টাল স্টোর, শো-রুম (Showroom) এবং সুপার মার্কেট ইত্যাদিতে।

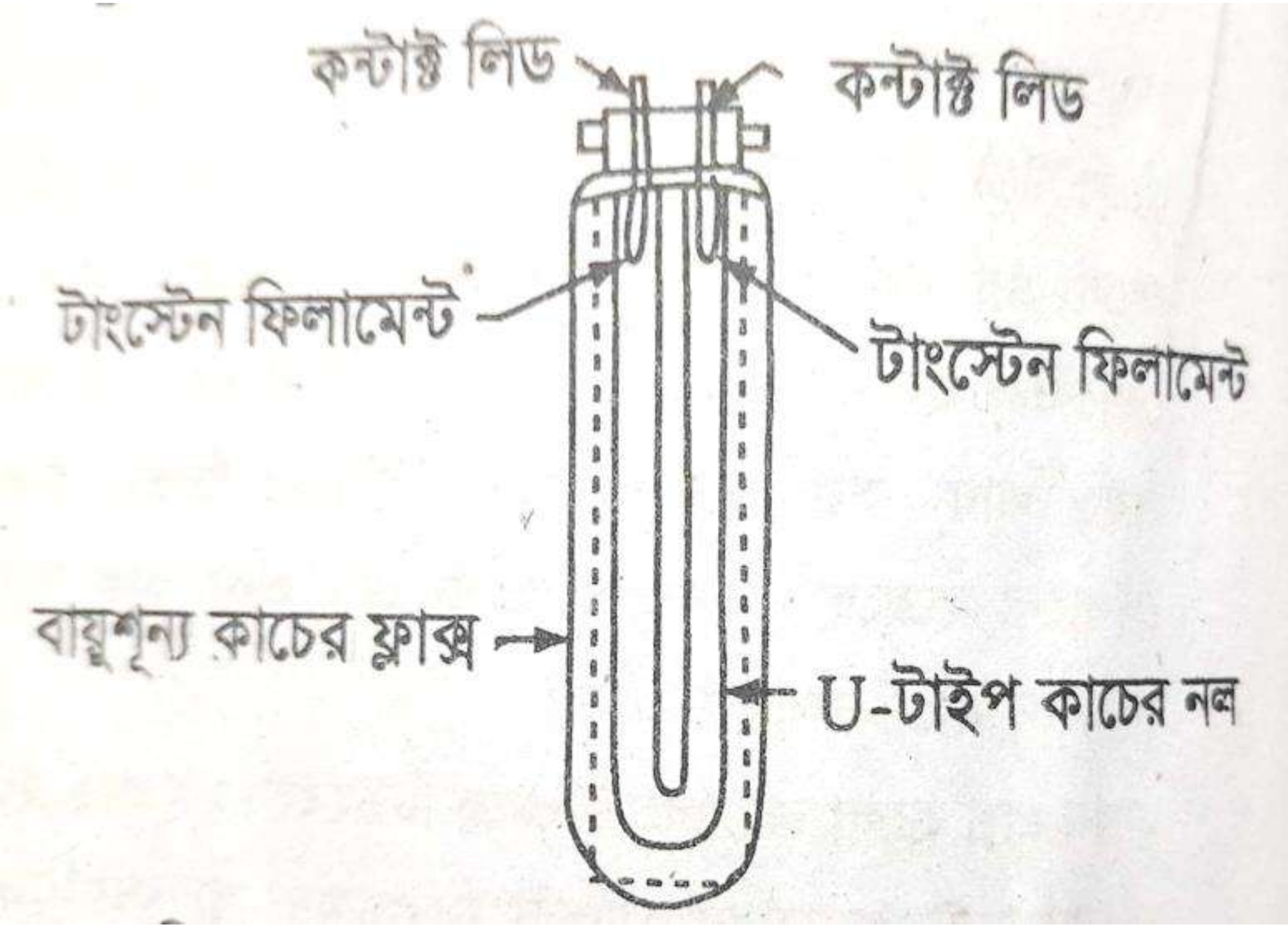
(৩) অফিস আদালতে।

(৪) রাস্তা-ঘাটে।

(৫) রেল স্টেশন প্ল্যাটফর্মে।

(৬) ইন্ডাস্ট্রি ও মিল-ফ্যাক্টরি ইত্যাদিতে।

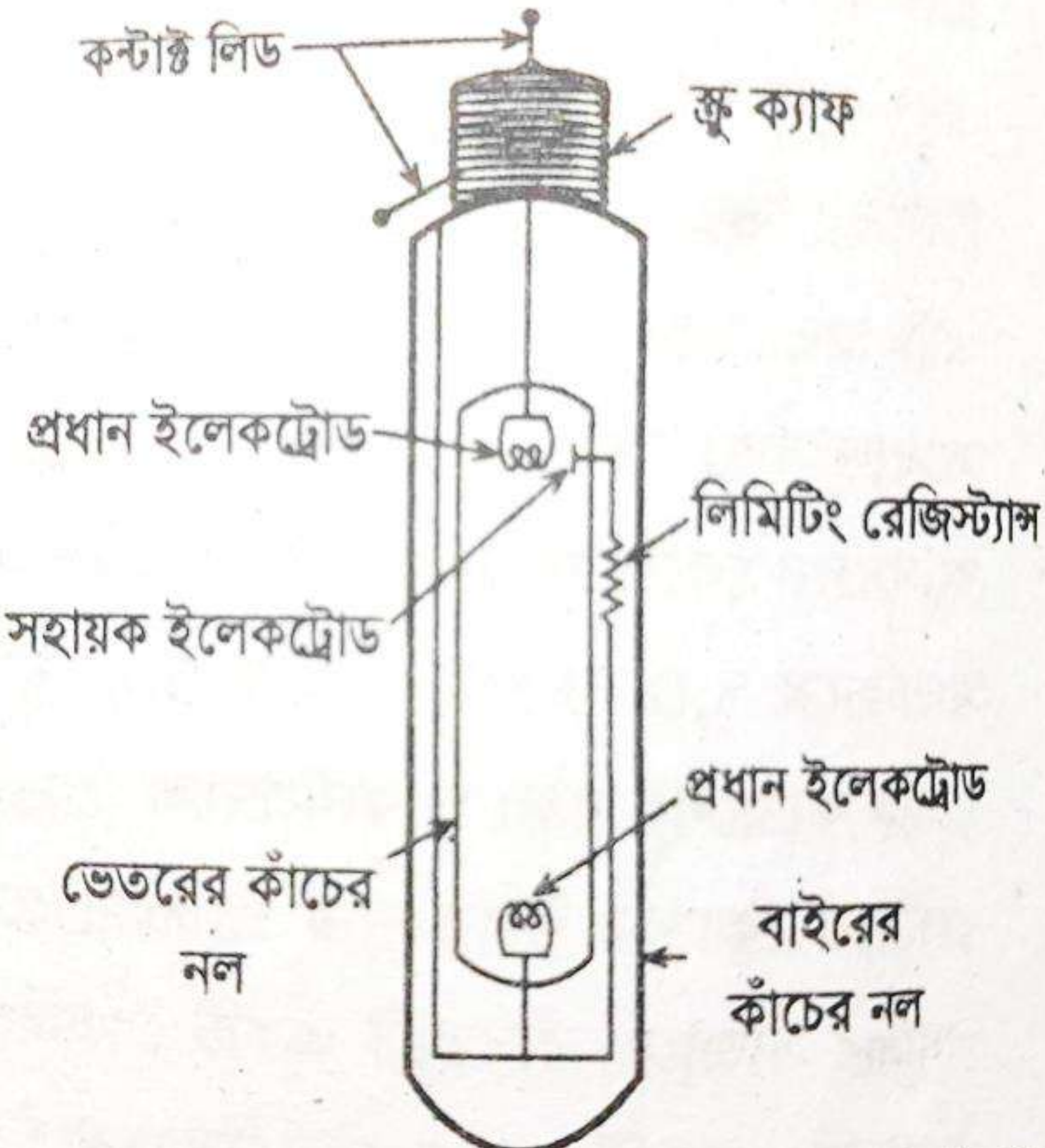
৬. চিত্রসহ সোডিয়াম ভেপার ল্যাম্পের গঠন লেখ।



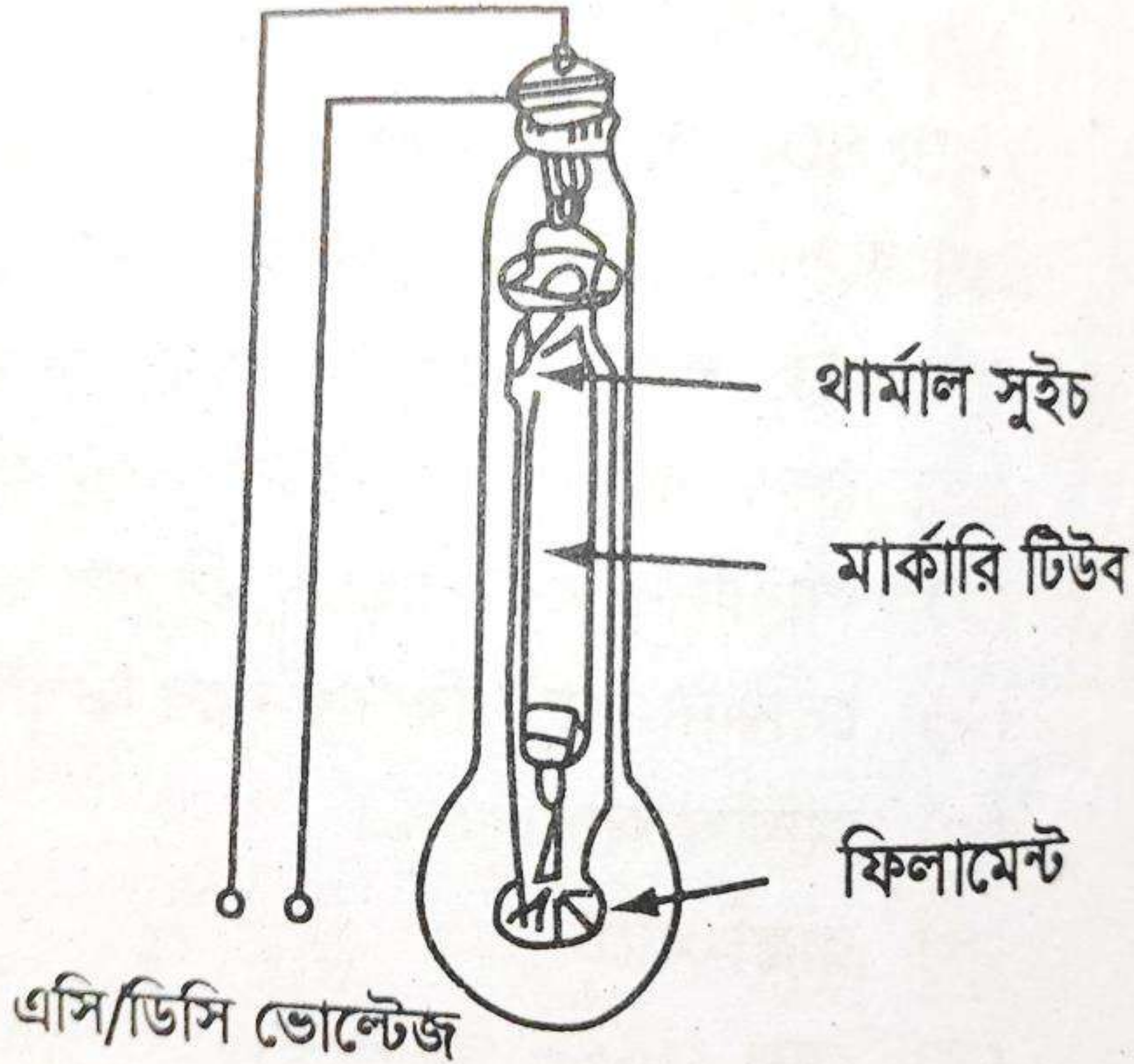
সোডিয়াম ভেপার ল্যাম্প ডিসচার্জ ল্যাম্পের অন্তর্গত। এতে একটি শক্ত কাচের দল U-আকৃতিতে বাঁকানো এবং তাতে কিছুটা সোডিয়াম বাম্প (Vapour) ও খুব অল্প টাংস্টেন ফিলামেন্ট পরিমাণে নিয়ন গ্যাস থাকে। নলের দুই মুখে দুটি টাংস্টেন ফিলামেন্ট থাকে। প্রতিটি ফিলামেন্ট থেকে দুটি করে কন্ডাক্ট লিড বের করা থাকে যার মাধ্যমে ল্যাম্পটিকে বাইরের বর্তনীতে সংযোগ করা হয়। নলটিকে বাঁকানোর কারণ হলো এতে ইলেকট্রিক ডিসচার্জের প্রসারতা বৃদ্ধি পায়। এরপর সম্পূর্ণ নলটিকে একটি বায়ুশূন্য স্বচ্ছ কাচের ফ্লাক্সের মধ্যে ঢোকান থাকে। সোডিয়াম ডেপার ল্যাম্প সাধারণত 45, 60, 85 এবং 100 ওয়াট সাইজের হয়ে থাকে। এদের ভোল্টেজ রেটিং 200 থেকে 250 ভোল্ট হয়।

৭. মার্কারি ভেপার ল্যাম্পের(এমএ টাইপ, এমএটি টাইপ, এমবি টাইপ)গঠন লেখ।

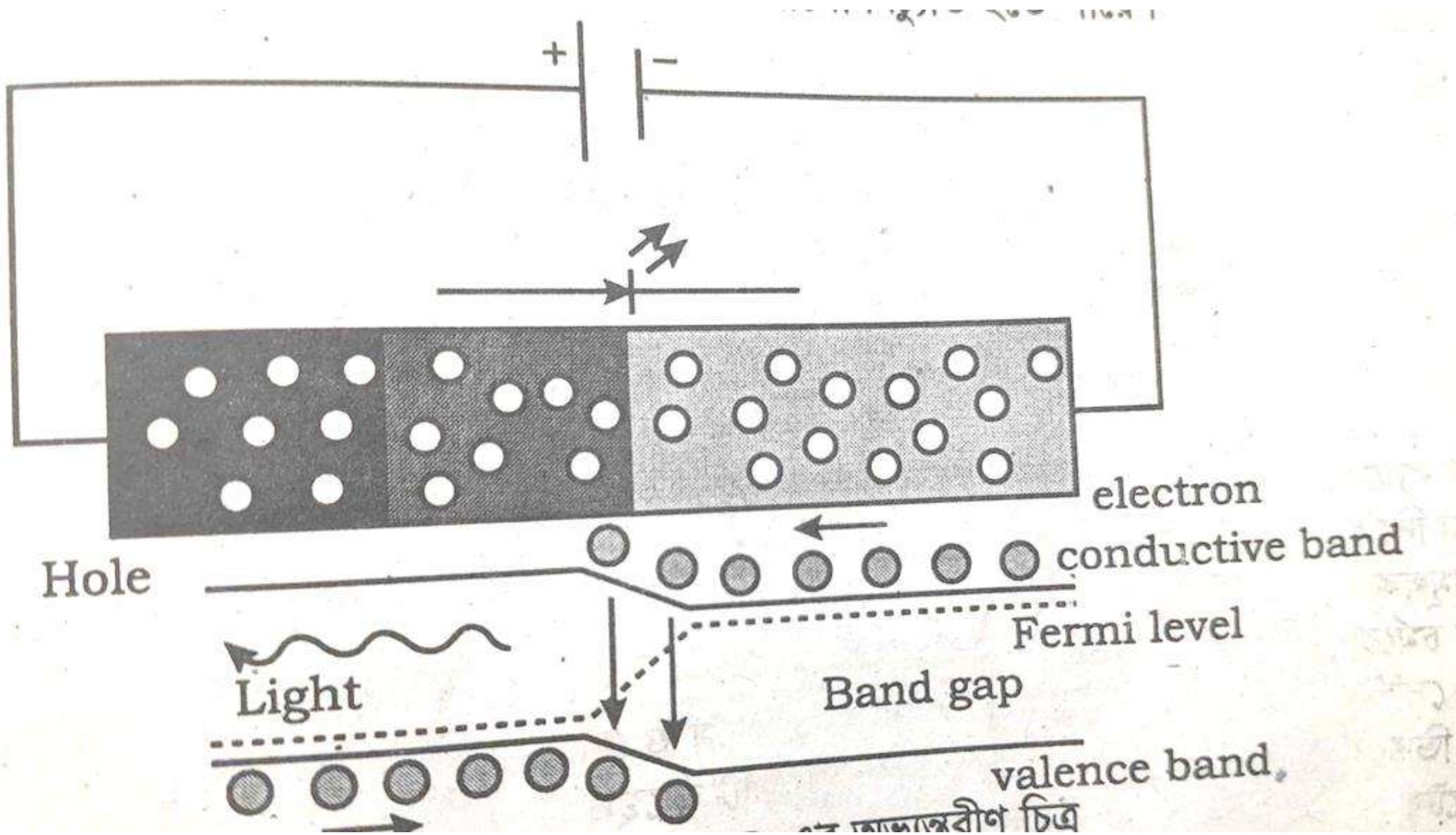
এমএ টাইপ একটি কাচের নলের ভেতরে আর একটি কাচের নল থাকে। ভেতরের নলটির মধ্যে কিছু পরিমাণ মার্কারি ভেপার এবং সামান্য পরিমাণ আর্গন গ্যাস থাকে এবং তার দুপ্রান্তে টাংস্টেন তারের দুটি ফিলামেন্ট বা ইলেকট্রোড থাকে যাকে প্রধান ইলেকট্রোড (Main Electrod) বলা হয়। উপরের ইলেকট্রোডের পাশে আর একটি সহায়ক ইলেকট্রোড (Auxiliary Electrode) থাকে।এ সহায়ক ইলেকট্রোডটি একটি উচ্চ মানের রেজিস্টরের (Limiting Resistor) মাধ্যমে নিচের ইলেকট্রোডটির সাথে সংযুক্ত থাকে। বাইরের কাচের নলটির মুখ একটি স্ক্রু-ক্যাপ দ্বারা বন্ধ করা থাকে। বাইরের বর্তনীতে কানেকশনের জন্য এ থেকে দুটি কন্টাক্ট লিড বের করা থাকে। এ ধরনের ল্যাম্পের ভোল্টেজ রেটিং সাধারণত 200 থেকে 250 ভোল্ট এবং পাওয়ার রেটিং 250 এবং 400 ওয়াট হয়ে থাকে।


কন্টাক্ট লিড
স্ক্রু ক্যাফ
প্রধান ইলেকট্রোড
লিমিটিং রেজিস্ট্যান্স
সহায়ক ইলেকট্রোড
প্রধান ইলেকট্রোড
ভেতরের কাঁচের নল
বাইরের কাঁচের নল

এমএটি টাইপ ল্যাম্প: এ ধরনের মার্কারি ভেপার ল্যাম্পের গঠন অনেকটা এমএ টাইপ ল্যাম্পের মতই। এতে ভেতরের টিউবের সাথে সিরিজে হট টাংস্টেন ফিলামেন্ট সংযুক্ত থাকে যা চোক কয়েলের মত কাজ করে। সুতারাং এতে সহায়ক কম্পোনেন্ট হিসেবে চোক কয়েল দরকার হয় না। যেহেতু এ ল্যাম্পে চোক কয়েল ব্যবহৃত হয় না সে জন্য পাওয়ার ফ্যাক্টর উন্নত করার জন্য কোন কন্ডেনসারও দরকার হয় না। আর তাই এটি এসি (AC) ও ডিসি (DC) উভয় ক্ষেত্রেই ব্যবহার করা চলে। এ ধরনের ল্যাম্পে একটি থার্মাল বাই-মেটাল সুইচ ব্যবহৃত হয় যা একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় অন বা শর্ট হয়ে ফিলামেন্টের কিছু অংশ সরবরাহ থেকে পৃথক করে। ফলে ভেতরের টিউব (ডিসচার্জ টিউব)-এর আড়াআড়ি ভোল্টেজ বেড়ে যায়। এ ধরনের ল্যাম্প থেকে লাল আভাযুক্ত হলুদ আলো পাওয়া যায়। ডানপাশের চিত্রে একটি


থার্মাল সুইচ
মার্কারি টিউব
ফিলামেন্ট
এসি/ডিসি ভোল্টেজ

৮. লাইট এমিটিং ডায়োড(LED) ল্যাম্পের সার্কিট ডায়াগ্রাম সহ কার্যপ্রনালী লেখ।



একটি LED বাল্ব তৈরি হয় মূলত দুইটি সেমি কন্ডাক্টর ম্যাটেরিযালস দ্বারা একটি হলো P type অপরটি হলো N-type এটি সংযোগ দেওয়া হয় পি.এন জাংশন ফরমে। যখন PN জাংশনে ফরোয়াড বায়াসপ্রাপ্ত হয় তখন মেজোরিটি চার্জ ক্যারিয়ার ইলেকট্রন বা হোল উভয় জাংশনের দিকে একদিক থেকে অন্য দিকে চলাচল করতে শুরু করে। ইলেকট্রন চলাচল শুরু করে N স্তর হতে, আর হোল চলাচল শুরু করে P স্তর হতে । এ সময় তারা ডিপ্লেকশন লেয়ারে এসে জমা হয়, মুক্ত ইলেকট্রন থাকে এনার্জি লেভেলের কন্ডাকশন ব্যান্ডে, আর হোল থাকে এনার্জি লেভেলের ভ্যালেন্স ব্যান্ডে

হোলের তুলনায় ইলেকট্রন গতিশীলতার জন্য বেশি থাকে। কারেন্ট কন্ডাকশনের কারণে ইলেকট্রিন বেশি থাকে। যখন ইলেকট্রন ও হোল একত্রিত হয়ে যায় তখন অবশ্যই কাজ নির্গত হয়ে তাপ ও আলো উৎপন্ন করে। সেমিকন্ডাক্টর হতে সেই লাইটটি নির্গত হয়ে ইলেট্রিক ফিল্ডাকে প্রভাবিত করে এই খামারে ইলেকট্রোলুসিনেশ (Electroluminescence) বলে।

মনে রাখতে হবে, লাইট সব সময় জাংশনের ।P স্তরের কাছ থেকে বেশি উৎপন্ন হয়। তাই ডায়োড ডিজাইন করার সময় এই সারফেস কে এমন ভাবে তৈরি করা হয়, যাতে সবচেয়ে বেশি আলো বিচ্যুতি হতে পারে।

ANY
QUESTIONS?

Thank You
So Much!

Welcome

To

Chapter-13

Electromagnetism

Engr. Md. Ruhul Amin
Principal,
Barishal Polytechnic Institute

13. Electromagnetism.

13.1 Describe magnetic field, magnetic lines of force and its properties.

13.2 Describe field intensity and magnetic flux density.

13.3 Distinguish between absolute permeability and relative permeability.

13.4 Describe the concept of magnetic effect of electrical current.

13.5 States Maxwell's cork screw rule and Fleming's left-hand rule.

13.6 Explain the force experienced in a current carrying conductor in a magnetic field.

13.7 Explain the work done by a moving conductor in a magnetic field

13.8 . Explain the force between two parallel current carrying conductors.

১) সংগা দাওঃ চৌম্বক ক্ষেত্র, চৌম্বক বলরেখা, ম্যাগনেটিক ফিল্ড ইনটেনসিটি , ম্যাগনেটিক ফ্লাক্স ডেনসিটি, অ্যাবসলিউট প্যারমিয়্যাবিলিটি, রিলেটিভ প্যারমিয়্যাবিলিটি

চৌম্বক ক্ষেত্রঃ চুম্বকের চারপাশে যে স্থান জুড়ে এর প্রভাব অনুভূত হয়,একে চুম্বক ক্ষেত্র বলে।

চৌম্বক বলরেখাঃ এক প্রকার কাল্পনিক বদ্ধ বলরেখা যা চুম্বকের উত্তর মেরু থেকে উৎপন্ন হয়ে দক্ষিন মেরুতে শেষ হয় তাকে চৌম্বক ক্ষেত্র বলে।

ম্যাগনেটিক ফিল্ড ইনটেনসিটিঃ চৌম্বক ক্ষেত্রের কোনো বিন্দুতে একটি একক শক্তি সম্পন্ন বিচ্ছিন্ন উত্তর মেরু স্থাপন করলে এইমেরু যে বল অনুভব করে, একে উক্ত চৌম্বকক্ষেত্রের জন্য এবিন্দুর চৌম্বক প্রাবল্য বা চৌম্বকক্ষেত্রের প্রাবল্য বা চৌম্বক প্রখরতা বা চৌম্বক তীক্ষ্ণতা বা চৌম্বক ক্ষেত্রশক্তি বলে।

ম্যাগনেটিক ফ্লাক্স ডেনসিটিঃ প্রতি একক ক্ষেত্রফলে ফ্লাক্সের পরিমানকে ফ্লাক্স ডেনসিটি বা ফ্লাক্স ঘনত্ব বলে।

অ্যাবসলিউট প্যারমিয়্যাবিলিটিঃ কোনো পদার্থের মধ্য দিয়ে যত সহজে চুম্বকীয় ফ্লাক্স প্রতিষ্ঠা করা
যায় তার পরিমানকে পারমিয়াবিলিটি বা অ্যাবসলিউট প্যারমিয়্যাবিলিটি বলে। ইহাকে মিউ (μ) দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

রিলেটিভ প্যারমিয়্যাবিলিটিঃ কোনো চুম্বকীয় পদার্থের অ্যাবসলিউট প্যারমিয়্যাবিলিটি (μ) এবং
শূন্য মাধ্যমের প্যারমিয়াবিলিটি (μo) এর অনুপাতকে রিলেটিভ প্যারমিয়্যাবিলিটি বলে। ইহাকে μr দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

২) চৌম্বক বল রেখার বৈশিষ্ট সমূহ বা ধর্মসমূহ লেখ।

ক) বলরেখাগুলো নিরবিচ্ছিন্ন ও বাকাঁ হয়।

খ) চুম্বকের বাইরে চুম্বক বলরেখা উত্তরমেরু হতে দক্ষিন মেরুর দিকে গমন করে।

গ) চুম্বক বলরেখা উত্তর মেরুতে চুম্বক পৃষ্ঠ হতে অভিলম্বভাবে বের হয় এবং দক্ষিন মেরুতে চুম্বক পৃষ্ঠ অভিলম্বভাবে প্রবেশ করে।

ঘ) চুম্বক বলরেখাগুলো পরস্পরকে কখনই ছেদ করে না

ঙ) বলরেখাগুলো পরস্পরের ওপর আড়াআড়িভাবে পার্শ্বচাপ প্রয়োগ করে, সেজন্য মেরুতে বিকর্ষন করে।

চ) চুম্বক বলরেখা স্থিতিস্থাপক সুতার ন্যায় দৈর্ঘ্য বরাবর সংকুচিত হয় ,এজন্য বিপরীত মেরু পরস্পরকে আকর্ষন করে

ছ) চুম্বক বলরেখা চুম্বক ক্ষেত্রে চুম্বক বলের বা প্রাবল্যের মাননির্ণয় করতে সাহায্য করে।

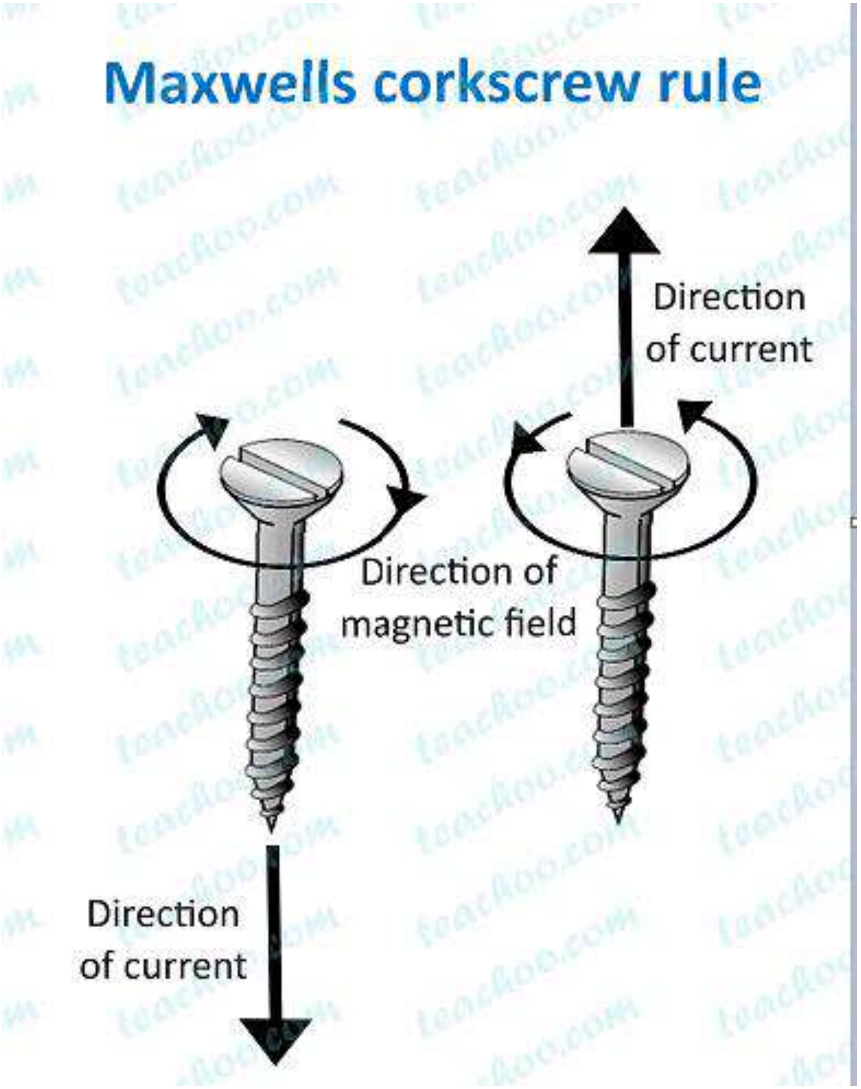
জ) এইরেখা বরাবর সর্ব বাধামুক্ত উত্তর মেরু গমন করে।

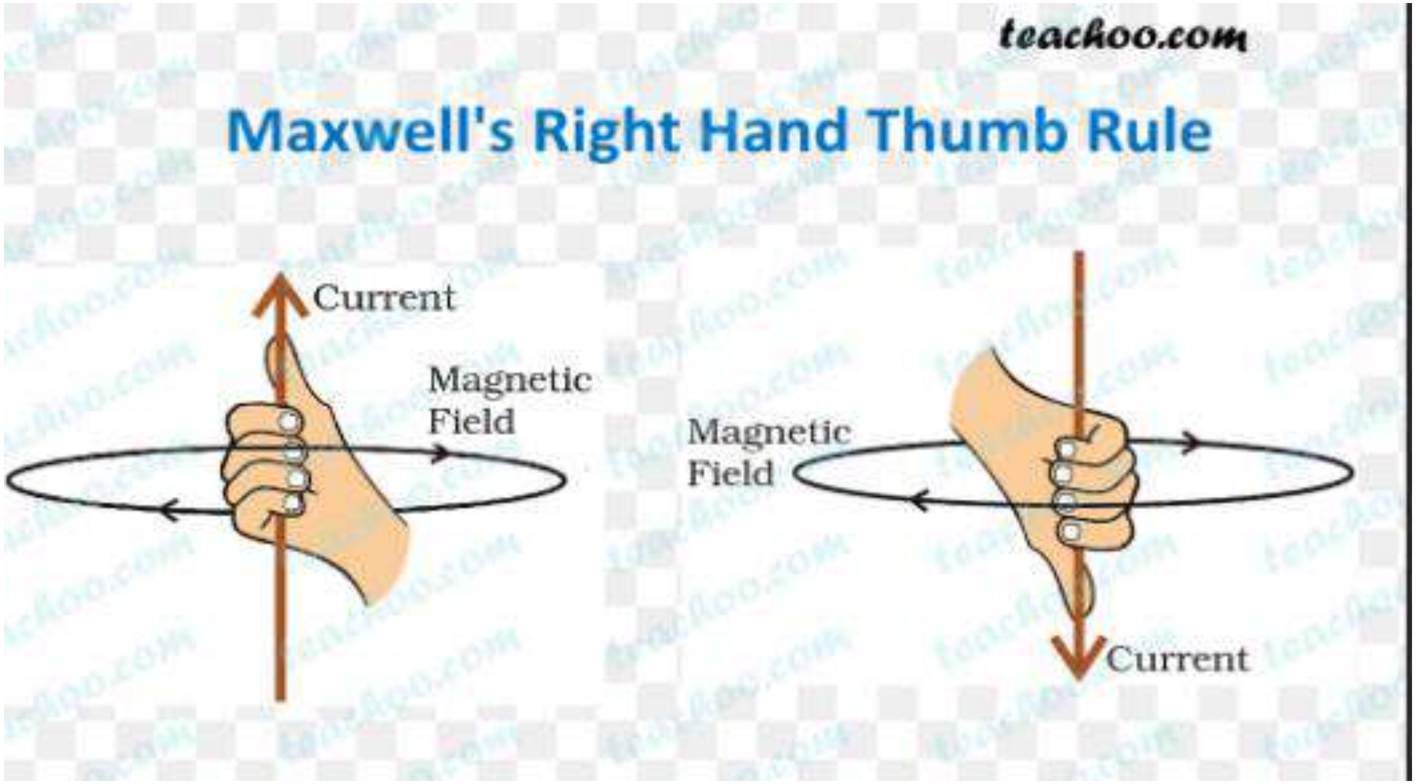
৩) ম্যাক্সওয়েলের কর্ক স্ক্রু রুল বর্ননা কর।

একটি সোজা পরিবাহীর মধ্যদিয়ে কারেন্ট প্রবাহিত হলে ,উক্ত পরিবাহীর চারদিকে একটি চুম্বকক্ষেত্রের সৃষ্টি হয়। কারেন্টবাহী কন্ডাক্টরের যেদিকে কারেন্টপ্রবাহিত হয়, একটি ডান পাকের কর্ক স্ক্রু ঘুরালে কর্ক স্ক্রু টি যদি সেদিকে অগ্রসর হয় তাহলে কর্ক স্ক্রুটির ঘূর্ণনের দিকই হবে সৃষ্ট চুম্বকক্ষেত্রের দিক।

৪) ম্যাক্সওয়েলের ডান হস্তবিধি লেখ।

একটি কারেন্টবাহী সোজা কন্ডাক্টর ডান হাত দিয়ে এমনভাবে মুট কওে ধরতে হবে যেন বৃদ্ধাঙ্গুলি পরিবাহীর কারেন্ট-এর দিক নির্দেশ করে তাহলে আঙ্গুলগুলোর দিকই হবে সৃষ্ট চুম্বকক্ষেত্র বা ফ্লাক্সের দিক।


Maxwells corkscrew rule
Direction
of current
Direction of
magnetic field
Direction
of current

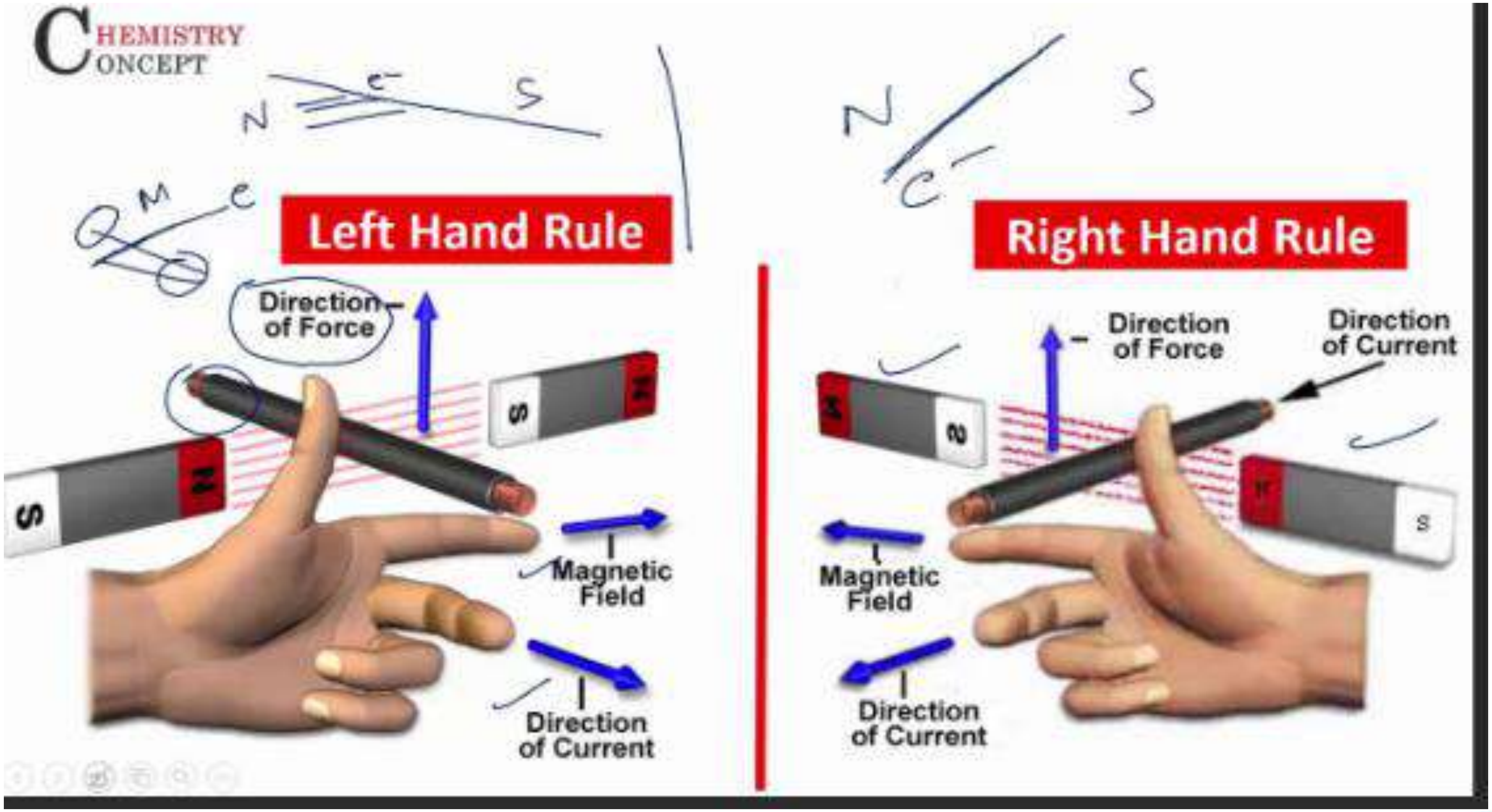

teachoo.com
Maxwell's Right Hand Thumb Rule
Current
Magnetic
Field
Magnetic
Field
Current

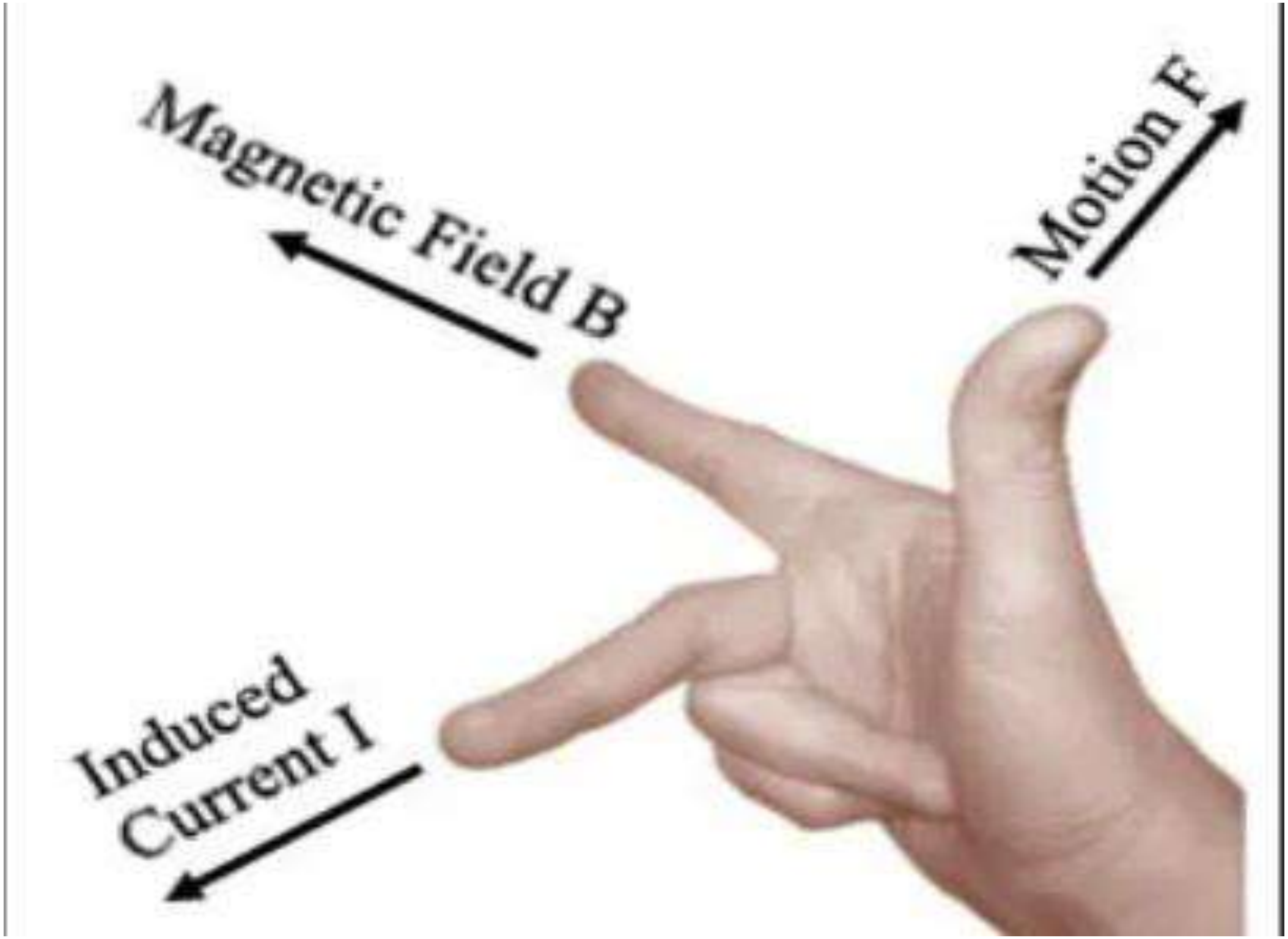
৫) ফ্লেমিং এর ডান হস্তবিধি বর্ননা কর।

ডান হাতের বৃদ্ধাঙ্গুলী (Thumb) তর্জনী (Fore-finger) মধ্যমা (Middle Finger) কে পরস্পর সমকোনে বা ৯০ ডিগ্রিতে যদি এমনভাবে স্থাপন করা হয় যে বৃদ্ধাঙ্গালী পরিবাহীর ঘূর্ননের দিক এবং তর্জনী চুম্বকক্ষেত্রের দিক নির্দেশ করে তাহলে মধ্যমা অবশ্যই পরিবাহীতে উৎপন্ন ভোল্টজের দিক বা কারেন্ট প্রবাহের দিক নির্দেশ করবে।

৬) ফ্লেমিংস লেফট হ্যান্ড রুল বর্ননাকর।

বাম হাতের বৃদ্ধাঙ্গুলী (Thumb) তর্জনী (Fore-finger) ও মধ্যমা (Middle Finger) কে পরস্পর সমকোনে বা ৯০ ডিগ্রিতে যদি এমনভাবে স্থাপন করা হয় যেন তর্জনী চুম্বকক্ষেত্রেরদিক এবং মধ্যমা উক্ত
চুম্বকক্ষেত্রে অবস্থিত পরিবাহীর কারেন্টের দিক নির্দেশ করে তাহলে বৃদ্ধাঙ্গুলী
পরিবাহীতে উৎপন্ন বলের দিক
বা পরিবাহীর ঘূর্ণনের দিক নির্দেশ করে।


CHEMISTRY
CONCEPT
Left Hand Rule
Direction of Force
Magnetic Field
Direction of Current
Right Hand Rule
Direction of Force
Direction of Current
Magnetic Field
Direction of Current


Magnetic Field B
Motion F
Induced
Current I

৭) অ্যাম্পিয়ার ল টি লেখ এবং ব্যাখ্যা কর।

দুটি প্যারালাল কন্ডাকটর পাশাপাশি রেখে এদের মধ্য দিয়ে কারেন্ট প্রবাহিত করলে এতে একটি আর্কষন বা বির্কষন বল সৃষ্টি হয়।

চিত্রে দুটি প্যারালাল কন্ডাকটর P ও Q এর মধ্য দিয়ে যথাক্রমে I_1 ও I_2 কারেন্ট প্রবাহিত করা হয়েছে,

P পরিবাহীটি Q এর চুন্বকক্ষেত্রের মধ্যে এবং Q পরিবাহীটি Pএর চুন্বকক্ষেত্রের মধ্যে অবস্থিত।

ধরা যাক,

P ও Q এর মধ্যকার দূরত্ব d, সুতারং P এর জন্য Q এর ফ্লাক্স ডেনসিটি।

$$B = (\mu o \times I1 / 2\pi d) \times I2 \times L$$

$$= \mu o \times I1 \times I2 \times L / 2\pi d \qquad \mu o = 4\pi \times 10^{-7}\ H/m$$

$$= 4\pi \times 10^{-7} \times I1 \times I2 \times L / 2\pi d$$

$$= 2 \times 10^{-7} \times I1 \times I2 \times L / d$$

এটাই অ্যাম্পিয়ারের সূত্র

“কারেন্টবাহী দুটি সমান্তরাল পরিবাহীর ভিতর দিয়ে কারেন্ট প্রবাহিত হলে এদের মধ্যে যে আর্কষণ বা বির্কষন বলের সৃষ্টি তা পরিবাহী দুটির দৈর্ঘ্য ও এদের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত কারেন্ট সমূহের গুনফলের সাথে সরাসরি সমানুপাতিক এবং এদের মধ্যে দূরত্বের ব্যস্তানুপাতিক।”

$F \propto (I_1 . I_2 . L)/d$

$F = 2\times 10^{-7} (I_1 . I_2 . L)/d$

উভয় কন্ডাকটর যদি একই কারেন্ট I বহন করে।

$F = 2\times 10^{-7} (I_1 . I_2 . L)/d$

$F = 2\times 10^{-7} (I^2 . L)/d$

১) ১০০ মিটার দীর্ঘ দুটি সমান্তরাল পরিবাহী 10×10^{-2} মিটার দূরত্বে অবস্থিত এবং তারা প্রত্যেকে একই দিকে ৫০০ অ্যাম্পিয়ার কারেন্ট বহন করে। পরিবাহী দুটির মধ্যে ক্রিয়াশীল বল ও বলের ধরন নির্ণয় কর।

দেওয়া আছে,

$L = 100$ m

$d = 10\times10^{-2}$

$I1 = 500$ A

$I2 = 500$ A

আমরা জানি,

পরিবাহী দুটির মধ্যে ক্রিয়াশীল বল,

$F = (2\times 10^{-7} \times I1 \times I2 \times L) / d$

$F = (2\times 10^{-7} \times 500\times 500 \times 100) / 10\times10^{-2}$

F= 20 newton

যেহেতু পরিবাহী দুটির মধ্যে একই দিকে কারেন্ট প্রবাহিত হয় , সেহেতু তাদের মধ্যে আকর্ষন বল কাজ করবে।

Q&A

Thank You!!!
www.thebodytransformation.com

Welcome
to
Chapter-14
Electromagnetic induction

Engr. Md. Ruhul Amin
Principal,
Barishal Polytechnic Institute

14 Electromagnetic induction.

14.1 Define Faraday's laws of electromagnetic induction.

14.2 Describe the magnitude of dynamically induced emf and statically induced emf.

14.3 Solve problems relating to emf generation.

14.4 Define Lenz's law and Fleming's right-hand rule for determining the direction of induced emf and current.

14.5 Define self-induced emf and self-inductance.

14.6 Explain inductance of an iron cored inductor.

14.7 Define mutual inductance and co-efficient of coupling

১) ফ্যারাডের তড়িৎ চুম্বকীয় সূত্র লেখ।

১ম সূত্রঃ

যখন কোনো পরিবাহী তার বা কয়েলের সাথে সংশ্লিষ্ট ফ্লাক্স বা চৌম্বক বলরেখার পরিবর্তন ঘটে তখন উক্ত তার বা কয়েলের মধ্যে বিদ্যুৎ চালক বল আবিষ্ট হয় এবং যতক্ষন পর্যন্ত ঐ পরিবর্তন ঘটতে থাকে ততক্ষন পর্যন্ত তা স্থায়ী হয়।

২য় সূত্রঃ

আবেশিত বিদুৎচালক বলের পরিমান ফ্লাক্স বা চৌম্বক বলরেখার পরিবর্তনের হারের সাথে সমানুপাতিক

২) প্রমান কর যে, $e = - N.\frac{d\phi}{dt}$

ধরা যাক,

সময়ের পরিবর্তন,$(t_2-t_1)=dt$

এবং ফ্লাক্সের পরিবর্তন $(\varphi_2 - \varphi_1)=d\varphi$

আবার উক্ত কয়েলে যদি N সংখ্যাক প্যাঁচ থাকে

তবে, ফ্লাক্সের মোট পরিবর্তন হবে, $N(\varphi_2 - \varphi_1)=d\varphi$

সুতরং ফ্লাক্স পরিবর্তনের হার = $N.\frac{d\phi}{dt}$

ফ্যারাডের সূত্রানুসারে

আবিষ্ট ই.এম.এফ ∞ ফ্লাক্স পরিবর্তনের হার

$e \propto N \frac{d\phi}{dt}$

$e = k.N.\frac{d\phi}{dt}$ এখানে K একটি ধ্রুবক

$e = N.\frac{d\phi}{dt}$ $K=1$

আবার যেহেতু বিদ্যুৎচালক বল এর সৃষ্টিকারী বিদ্যুৎপ্রবাহের বিপরীতমূখী হয়

$e = - N.\frac{d\phi}{dt}$

১) ৫০০ প্যাঁচের একটি কয়েলে ০.০৩ ওয়েবার ফ্লাক্স সংযুক্ত আছে, ০.২ সেকেন্ড পরপর ফ্লাক্স পরিবর্তিত হয় ।কয়েলের আবিষ্ট বিদ্যুতচালক বল নির্ণয় কর ।

দেওয়া আছে,

N= 500

dt = 0.2 সেকেন্ড

$d\varphi = 0.03 \times 2 = 0.06$ ওয়েবার

(যেহেতু প্রতি সাইকেলে দুইবার পরিবর্তিত হয়)

e =? $\frac{d\phi}{dt}$

ফ্যারাডের সূত্রানুসারে,

e = N.

$e = (500 \times 0.06)/0.2 = 150$ volt

৩) চুম্বক ক্ষেত্রে সঞ্চিত শক্তি নির্ণয় কর।

বা

প্রমান কর যে, $W = \frac{1}{2} L.I^2$

মনেকরি,

একটি কয়েল যার ইন্ডাকট্যান্স L এর ভিতর দিয়ে I কারেন্ট প্রবাহিত হয়।

dt সময়ে উক্ত ইন্ডাকটান্সের কারেন্ট di পরিমান পরিবর্তন হলে

উক্ত কয়েলে উৎপন্ন ভোল্টেজ, $e = L.di/dt$

উক্ত সমীকরন হতে পাওয়া যায়,

$e.dt=L.di$

উভয় পক্ষকে দ্বারা গুন করি

$ei.dt=Li.di$

o থেকে t সময়ে কারেন্ট o থেকে I বৃদ্ধি পেলে উভয় পক্ষে ইন্টিগ্রেশন করে পাই,

$ei.dt=Li.di$

$=ei.[t-o]= L/2\ [i^2 - o^2]$

$Ei.t= L.I^2 / 2$

এখানে চুম্বকক্ষেত্রের সঞ্চিত শক্তি

$W= \frac{1}{2} .L.I^2$

৪) লেঞ্জের সূত্রটি লেখ।

কয়েলে সৃষ্ট চৌম্বকক্ষেত্র ,যা আবেশিত কারেন্ট প্রবাহের ফলে সৃষ্টি হয়েছে তা আবেশিত কারেন্ট সৃষ্টিকারী দন্ড চুম্বকের চৌম্বকক্ষেত্রকেই বাধাঁ প্রদান করে।

৫) সংগা দাওঃ

মিউচুয়্যাল ইন্ডাক্ট্যান্স, বিদ্যুত চুম্বকীয় আবেশ, সেল্ফ ইন্ডাক্ট্যান্স, এডি কারেন্ট, আবিষ্ট কারেন্ট, আবিষ্ট ই.এম.এফ

মিউচুয়্যাল ইন্ডাক্ট্যান্স ঃ

যে বৈশিষ্ট বা ধর্মের কারনে পার্শ্ববর্তী দুটি কয়েলের একটির কারেন্টের পরিবর্তনের ফলে অন্যটিতে ভোল্টেজ আবিষ্ট হয়, উক্ত ধর্মকে মিউচুয়্যাল ইন্ডাক্ট্যান্স বলে।

বিদ্যুত চুম্বকীয় আবেশঃ

যখন কোন তার বা কয়েলের সাথে সংশ্লিষ্ট ফ্লাক্স বা চৌম্বক বলরেখার পরিবর্তন ঘটে তখন উক্ত তার বা কয়েলের মধ্যে বিদ্যুৎচালক বল আবিষ্ট হয়। যদি পরিবাহী বা কয়েলটি একটি সম্পূর্ন লুপ বা সার্কিট গঠন করে তবে এর মধ্য দিয়ে কারেন্ট প্রবাহিত হবে।এ প্রক্রিয়াকেই বিদ্যুত চুম্বকীয় আবেশ বা ইলেকট্রোম্যাগনেটিক ইন্ডাকশন বলে।

সেল্ফ ইন্ডাক্ট্যান্সঃ

কোনো পরিবাহী বা কয়েলের যে ধর্মের কারনে উহার ভিতর দিয়ে প্রবাহিত কারেন্ট বা ফ্লাক্সের যে কোনো ধরনের পরিবর্তনে বাধাপ্রাপ্ত হয় তাকে উক্ত পরিবাহী বা কয়েলের সেল্ফ ইন্ডাকট্যান্স বলে ।একে দ্বারা প্রকাশ করা হয়। একক হেনরী

এডি কারেন্টঃ

কোনো চৌম্বক পদার্থে বা আয়রন কোরে চৌম্বক ফ্লাক্সের পরিবর্তনের কারনে উক্ত কোরে ভোল্টেজ উৎপন্ন হয়, ফলে উক্ত কোর বা পদার্থের মধ্যদিয়ে কারেন্ট প্রবাহিত হয়, এই কারেন্টকে এডি কারেন্ট বলে।

আবিষ্ট কারেন্টঃ

আবেশিত ই.এম.এফ এর কারনে কয়েল বা পরিবাহীতে যে কারেন্ট প্রবাহের সৃষ্টি হয় ,তাকে আবিষ্ট কারেন্ট বা ইনাডিউসড কারেন্ট বলে।

আবিষ্ট ই.এম.এফঃ

যখন কুন্ডলী আকৃতির কোনো পরিবাহী চৌম্বকক্ষেত্রের ভিতর অথবা চৌম্বকক্ষেত্র কয়েল বা পরিবাহীর আড়াআড়িতে ঘুরানো বা আলোড়িত করা হয়, তখন কয়েল বা পরিবাহীতে আরেশের মাধ্যমে যে ই.এম.এফ উৎপন্ন হয়। তাকে আবিষ্ট বিদুতচালক বল বা ইনডিউসড ই.এম.এফ বলে।

Q&A

THANKS