ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ସ
ଏବଂ
ହାର୍ଡ଼ୱେୟାର

ଧନ୍ଦାମୂଳକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ନିମନ୍ତେ - ନବମ ଶ୍ରେଣୀ

Job Role-Field Technician other home appliances
Qualification pack Ref.Id.ELE/Q3104

ପ୍ରସ୍ତୁତି ଓ ଭାଷା ଅନୁବାଦ

ଇଂ ସୋନମ୍ ବାରିକ M-Tech (ECE)
ଇଂ ସୁନୀଲ କୁମାର ପ୍ରଧାନ B-Tech (EEE)
ଇଂ ଭବାନୀ ଶଙ୍କର ବେହେରା B-Tech (EE)
ଇଂ ଦିଲୀପ କୁମାର ନାୟକ B-Tech (EE)
ଇଂ ଅନୀଲ କୁମାର ତ୍ରିପାଠୀ B-Tech (EE)

ମୁଖବନ୍ଧ

ଇଲେକ୍ଟ୍ରିସିଟି ହେଉଅଛି ଗୋଟିଏ ଶକ୍ତି ଯାହାର ବ୍ୟବହାର ସମସ୍ତ ସ୍ଥାନରେ ଏବଂ ସବୁ ସମୟରେ ଆବଶ୍ୟକ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରିସିଟି ଏବଂ ଇଲୋକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ସ ବିନା ଜୀବନଯାପନ କରିବା ଚିନ୍ତା କରି ହେବନି । ଗୃହକୁ ଆଲୋକୀକରଣ କରିବାଠାରୁ ଫ୍ୟାକ୍ଟ୍ରି ଚଳାଇବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିସିଟିରେ ବହୁ ବ୍ୟବହାର ରହିଅଛି ।

ଜୀବନଧାରଣ ନିମିତ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟା ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ । ଇଲୋଟ୍ରୋନିକ୍ସର ଅଭିବୃଦ୍ଧିକୁ ଦୃଷ୍ଟିରେ ରଖି ବିଦ୍ୟାଳୟ ସ୍ତରରେ "ଇଲୋକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ସ ଏବଂ ହାର୍ଡୱ୍ୱାର" ଟ୍ରେଡକୁ ତୃତୀୟ ଭାଷା ରୂପରେ ଧନ୍ଦାମୂଳକ ଶିକ୍ଷା ମାଧମରେ ଯୋଗ କରାଯାଇଛି । ବର୍ତମାନ ଶିକ୍ଷା ସହିତ କୌଶଳକୁ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦିଆଯାଇଛି ତେଣୁ ବିଦ୍ୟାଳୟ ସ୍ତରରେ 'ଧନ୍ଦାମୂଳକ' ଶିକ୍ଷାକୁ ପ୍ରଣୟନ କରାଯାଇଛି ।

ବହିଟିର ବିଶେଷତ୍ୱ ହେଲା –

✱ ପ୍ରାଥମିକ ଶ୍ରେଣୀର ପିଲାଏ ବୁଝିବା ଭଳି ସରଳ ଭାଷା ଲେଖାଯାଇଛି ।

✱ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ସ ଏବଂ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକାଲ ସମ୍ପର୍କିତ ଶବ୍ଦକୁ ଓଡ଼ିଆ ଲିପିରେ ଲେଖାଯାଇ ତାହାର ଇଂରାଜୀ ଶବ୍ଦକୁ ପ୍ରତିଶବ୍ଦ ବନ୍ଧନୀ ଭିତରେ ଲେଖାଯାଇଛି ।

✱ ଏହାର ପାଖକୁ ବୋଧଗମ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ପାଠ୍ୟ ସଂଶ୍ଲିଷ୍ଟ ଛବିଗୁଡ଼ିକ ଯଥା ସ୍ଥାନରେ ସ୍ଥାନିତ ହୋଇଛି ।

✱ ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ କଥା ହେଲା ଶିକ୍ଷକମାନେ ଇଂରାଜୀରେ ଲିଖିତ "ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ସ ଏବଂ ହାର୍ଡୱ୍ୱାର" ବହି ପଢି ଆମେ ପିଲାମାନଙ୍କୁ ପଢାଇବାର ସମସ୍ୟାରୁ ରକ୍ଷା ପାଇବେ ।

ବିଶେଷକରି ଓଡ଼ିଆ ଭାଷାରେ ଏପରି ଏକ ବିଷୟବସ୍ତୁ ସହଜ, ସରଳ ଓ ବୋଧଗମ୍ୟ ଶୈଳୀରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଛି । ସମସ୍ତ ସତର୍କତା ପରେ ବହିଟି ଯେ ଶତପ୍ରତିଶତ ତ୍ରୁଟି ଶୂନ୍ୟ ଏହା କହିବେ ନାହିଁ, ତେଣୁ ବହି ବାବଦରେ ଗଠନମୂଳକ ମତାମତ ଦେଲେ ଆଗାମୀ ସଂସ୍କରଣ ନିଶ୍ଚିତ ସମୃଦ୍ଧ ହେବ । ଏହି ପୁସ୍ତକ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ସହଯୋଗ କରିଥିବା ସଦସ୍ୟଙ୍କ ଆଶା ପୁସ୍ତକଟି ସମସ୍ତଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆଦୃତ ହେବ ।

ସୂଚୀପତ୍ର

ଅଧ୍ୟାୟ	ବିଷୟ	ପୃଷ୍ଠା
ପ୍ରଥମ	ବେସିକ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକାଲ ଓ ଇଲୋକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ସ (**Basic Electrical and Electronics**) ବସ୍ତୁ (**Matter**), ଅଣୁ (**Molecule**), ପରମାଣୁ (**Atom**), ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ (**Electron**), ପ୍ରୋଟନ (**Proton**), ନିଉଟ୍ରନ (**Neutorn)**, ସୁପରିବାହୀ (**Conductor**), କୁପରିବାହୀ (**Inductor**), ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀ (**Semiconductor**), ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ମୌଳିକ ଉତ୍ପତି(**Fundamental and Origin of Electricity**), ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ (**Electricity**), ବିଦ୍ୟୁତ ବିଭବ (**Voltage**), ପ୍ରତିରୋଧିତା (**Resistance**), ଓମ୍‌ଙ୍କ ନିୟମ (**Ohm's Law**), ପ୍ରତିରୋଧର ସଂଯୋଗ (**Combination of Resistance**), ପରିପଥ ଚିତ୍ର (**Circuit Diagram**), ମୁକ୍ତ ପରିପଥ (**Open Circuit**), ମୁଦିତ ପରିପଥ (**Close Circuit**), ଆର୍ଥିଙ୍ଗ (**Earthing**), ଆର୍ଥିଙ୍ଗର ପ୍ରକାରଭେଦ (**Types of Earthing**), ଏସି ଓ ଡିସି (**AC and DC**), ଏସି ଓ ଡିସି ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ (**Difference of AC and DC**), କିରଚୋଫ୍‌ଙ୍କ ନିୟମ (**Kirchhaff's Law**), ପାୱାର (**Power**) ରେଜିଷ୍ଟର (**Resister**), କଲର କୋଡ (**Colour Code**), ରେଜିଷ୍ଟର ପ୍ରକାର ଭେଦ (**Types of Resistance**), କାପାସିଟର (**Capacitor**), କାପାସିଟର ପ୍ରକାର ଭେଦ (**Types of Capactiors**), ଇଣ୍ଡକଟର (**Conductor**), ଟ୍ରାନ୍‌ସଫରମର (**Transformer**), ଟ୍ରାନ୍ସଫରମରର ପ୍ରକାର ଭେଦ (**Types of Trasformer**), ଡାଇଓଡ (**Diode**), ଟ୍ରାନ୍‌ଜିଷ୍ଟର (**Transistor**), **LED, IC** ବିଭିନ୍ନ ଉପକରଣ ଓ ଯନ୍ତ୍ରାଂଶ (**Different types Tools and Equipment**)	୫-୪୭
ଦ୍ୱିତୀୟ	ଜଳ ବିଶୋଧନର ଇନ୍‌ଷ୍ଟାଲେଶନ **(Installation of Water Purifier)** ଜଳ ବିଶୋଧନ ଯନ୍ତ୍ରର ଜଳ ପ୍ରବାହ ଚିତ୍ର (**Water Flow Diagram of RO Water Purifier**) ଆରୋ ସିଷ୍ଟମ ଲଗାଇବାର ଆବଶ୍ୟକ ଯନ୍ତ୍ରପାତି (**Tools Required for fixing the water purifier**)	୪୮-୫୯
ତୃତୀୟ	ଜଳ ବିଶୋଧନ ଯନ୍ତ୍ରର ମରାମତି ଓ ରକ୍ଷଣାବେକ୍ଷଣ (**Repair and maintenance of water**), ଜଳ ବିଶୋଧନ ଯନ୍ତ୍ରର ବିଭିନ୍ନ ଉପକରଣ (**Components of Water**	୬୦-୬୬

ଅଧ୍ୟାୟ	ବିଷୟ	ପୃଷ୍ଠା
	Purifier), ଗ୍ରାହକଙ୍କ ସହିତ ସାଧାରଣ ତ୍ରୁଟି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋଚନା (**Customer Interaction, Common Faults**) ଜଳ ବିଶୋଧନର ସଫା କରିବା ପ୍ରଣାଳୀ (**RO Purifier Cleaning Proces**), ଗ୍ରାହକଙ୍କର ଉତ୍ସକୁ ପ୍ରତ୍ୟାଗମନ ପ୍ରକ୍ରିୟା (**Customer Feedback Procedure**)	
ଚତୁର୍ଥ	ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟର ରକ୍ଷଣାବେକ୍ଷଣ ଓ ସୁରକ୍ଷା (**Maintain Health & Safety**), (**Hazards**) ସଙ୍କଟ, ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ସୁରକ୍ଷା ଉପକରଣ (**Personal Protective Equipements**), ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଏବଂ ସୁରକ୍ଷା (**Personal health & Safety**), କାର୍ଯ୍ୟସ୍ଥଳରେ ସଙ୍କଟକାରୀ ପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକରୁ ସୁରକ୍ଷା (**Exposure to Hazardous Substances**), କାର୍ଯ୍ୟସ୍ଥଳରେ ଦୁର୍ଘଟଣା (**Accident in Work Place**), ଫିଲଟର ସଫା କରିବା ସମୟରେ ପରିଲକ୍ଷିତ ତ୍ରୁଟି (**Possible Errors During Cleaning the Filter**), ପରିବେଶ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସୁରକ୍ଷା (**Environment Safety Factors**)	୬୭-୭୩

UNIT -1
ପ୍ରଥମ ଅଧ୍ୟାୟ

ବେସିକ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକାଲ ଓ ଇଲୋକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ସ

Basic Electrical and Electronics

Unit-1
Key Learning Outcomes

At The End of this Mobules you will be able to:

- ❋ **Explain Electric Circuits**
- ❋ **Describe Voltage, Current and Resistance**
- ❋ **Calculate Power and Energy**
- ❋ **Identify Electronic Components**
- ❋ **Different type of Earthing**
- ❋ **Describe Resister, Capacitor, Inductor, Transformer, Diode, Transistor, LED, ICS**
- ❋ **Identify General Tools and Equipments.**

Unit Objectives

At The End of this Mobules you will be able to:

- ❋ **Describe Electric Circuits**
- ❋ **Describe Voltage, Current and Resistance**
- ❋ **Define Ohm's Law**
- ❋ **Explain the difference between AC and DC**
- ❋ **Measure Power & Energy**
- ❋ **Demonstration the uses of Multimeter**
- ❋ **Describe Resistance, Capacitance, Inductance**

Demonstrate the uses of different tools and equipments

ବେସିକ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକାଲ ଓ ଇଲୋକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ସ
Basic Electrical and Electronics

ବସ୍ତୁ (Matter)

ଗୋଟିଏ ପଦାର୍ଥ ଯାହାର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଓଜନ ରହିଅଛି ଏବଂ ଯିଏ କିଛି ସ୍ଥାନ ଦଖଲ କରେ, ତାହାକୁ ବସ୍ତୁ କିମ୍ବା ମ୍ୟାଟର (**Matter**) କୁହାଯାଏ । ଏହା ତିନିଗୋଟି ଅବସ୍ଥାରେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇଥାଏ ।

ଯଥା: କଠିନ ଅବସ୍ଥା (**Solid State**)
ତରଳ ଅବସ୍ଥା (**Liquid State**)
ଗ୍ୟାସୀୟ ଅବସ୍ଥା (**Gaseous State**)

ଅଣୁ (Molecule ମଲିକ୍ୟୁଲ୍) :-

ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହେଲେ ଅଣୁ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । କୌଣସି ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥକୁ ଛୋଟ ଛୋଟ କରି ଭାଗ କଲେ ସର୍ବଶେଷରେ ଯେଉଁ ସ୍ଥାୟୀ କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ଅଂଶ ସେହି ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥର ଗୁଣ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରେ, ତାହାକୁ ପଦାର୍ଥର ଅଣୁ କୁହାଯାଏ ।

ପରମାଣୁ (Atom, ଆଟମ୍) :-

ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଭାଗ ନେଉଥିବା କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ଏକକ ହେଉଛି ପରମାଣୁ । ଅର୍ଥାତ୍ ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁଠାରୁ କ୍ଷୁଦ୍ରତର କୌଣସି କଣିକା ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଭାଗ ନିଏ ନାହିଁ । ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ମୌଳିକର ସବୁ ରାସାୟନିକ ଏବଂ ଭୌତିକ ଗୁଣ ଧାରଣ କରିଥାଏ । ଏଣୁ ପରମାଣୁକୁ ମୌଳିକର ଏକକ ପ୍ରତିନିଧି କୁହାଯାଇଥାଏ । ପରମାଣୁ ହେଉଛି ପଦାର୍ଥର କ୍ଷୁଦ୍ରତମ କଣିକା ।

ପରମାଣୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍, ପ୍ରୋଟନ ଏବଂ ନିଉଟ୍ରନର ସମାହାର ଅଟେ ।

ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ (Electron) :-

ପରମାଣୁର ସବୁଠାରୁ ଛୋଟ ମୌଳିକ କଣିକାର ନାମ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ଚାର୍ଜ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ । ୬.୨୫x୧୦^{୧୮} ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ଚାର୍ଜ ଏକ କୁଲମ୍ବ ସହ ସମାନ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ବ୍ୟାସ ହେଉଛି ୧.୦x୧୦^{-୧୩} ସେ.ମି. ।

ପ୍ରୋଟନ୍ (Proton) :-

ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ବସ୍ତୁତ୍ୱର ପ୍ରାୟ ୧୮୪୦ଗୁଣ । ଏହା ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଚାର୍ଜ ବିଶିଷ୍ଟ ।

ନିଉଟ୍ରନ୍ (Neutron) :-

ଏହା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ନିରପେକ୍ଷ । ଏହାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସଙ୍ଗେ ପ୍ରାୟ ସମାନ ।

ଆଟମ୍ ଷ୍ଟ୍ରକଚର ଚିତ୍ର **[Fig No.-1.1(a1)]** ରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

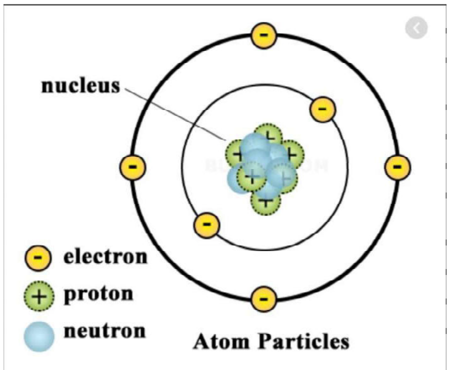


DIAGRAM OF ATOM STRUCTURE

[fig no – 1.1 (a1)]

ସୁପରିବାହୀ (Conductor):-

ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥ ଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ହୋଇଥାଏ ତାହାକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁପରୀବାହୀ କୁହାଯାଏ ।

କୁପରିବାହୀ (Insulator):-

ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥ ଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ହୋଇପାରିନଥାଏ ତାହାକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୁପରିବାହୀ କୁହାଯାଏ ।

ପରିବାହକ (Conductor):-

ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସହଜରେ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇଥାଏ ତାହାକୁ ପରିବାହକ କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ: ଜଳ, ତମ୍ବା ଇତ୍ୟାଦି ।

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରୋଧକ (Insulator):-

ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ହୋଇପାରିନଥାଏ । ତାହାକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ରୋଧକ କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ: କାଠ, କାଗଜ ଇତ୍ୟାଦି ।

ଅର୍ଦ୍ଧ ପରିବାହୀ (Semi Conductor):-

କେତେକ ପଦାର୍ଥ ଅଛନ୍ତି ଯାହା ମାଧ୍ୟମରେ କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିସ୍ଥିତିରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିର ସୀମିତ ପରିବହନ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ପରିବାହକ ଏବଂ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରୋଧକ ଦୁଇଟିର ଗୁଣବତାକୁ ବହନ କରନ୍ତି ।

ଉଦାହରଣ: ସିଲିକନ୍ (Si), ଜର୍ମାନିୟମ ଇତ୍ୟାଦି ।

ELECTRICAL CIRCUIT SYMBOLS

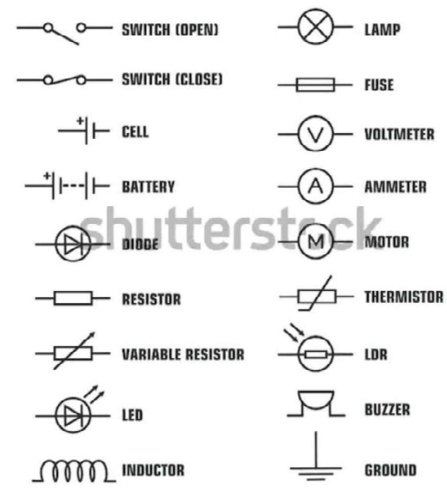


DIAGRAM OF BASIC ELECTRICAL & ELECTRONIC COMPONENTS & ITS SYMBOL

[fig no – 1.1 (a2)]

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ମୌଳିକ ଉତ୍ପତି (Fundamental and Origin of Electricity)

ଆଧୁନିକ ସମାଜରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ର ଭୂମିକା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ହେଉଛି ଶକ୍ତିର ଏକ ରୂପ । ଏହାକୁ ସୁବିଧାରେ ବ୍ୟବହାର କରିହୁଏ ଓ ସହଜରେ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରି ହୁଏ । ବାସଗୃହ, ବିଦ୍ୟାଳୟ, ଡାକ୍ତରଖାନା ଓ କଳକାରଖାନା ପ୍ରଭୃତିରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ର ବ୍ୟବହାର ଦେଖାଯାଏ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ଶକ୍ତି, ଯାହାକୁ ଦେଖିହେବ ନାହିଁ କିମ୍ବା ଛୁଇଁ ହେବ ନାହିଁ; କେବଳ ଏହାର ଉପସ୍ଥିତିକୁ ଅନୁଭବ କରିହୁଏ ।

ଡ.ଗିଲବର୍ଟ ଖ୍ରୀ.୧୬୦୦ ଉଦ୍ଭାବନ କଲେ ଯେ, ଯଦି ଗୋଟିଏ ଇବୋନାଇଟ୍ ଦଣ୍ଡକୁ ପଶୁଲୋମ (ପଶମ) ଫର ସହିତ ଘର୍ଷଣ କରାହେବ ତେବେ ଇବୋନାଇଟ୍ ଦଣ୍ଡ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଚାର୍ଜ ହୁଏ ଏବଂ ଫର (ପଶୁଲୋମ) ପଶମ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଚାର୍ଜ ହୁଏ ।

ଗିଲବର୍ଟ ଅମ୍ବର ରଡ଼୍‌ରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଆକର୍ଷଣକୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରିସିଟି ନାମ ଦେଲେ । ଅମ୍ବର ଗ୍ରୀକ୍ ଶବ୍ଦ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ରୁ ଆସିଥିବା କାରଣରୁ ଏହାର ନାମ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରିସିଟି ଦିଆଗଲା ।

ବିଦ୍ୟୁତ୍ (**Electricity**) କ'ଣ ?

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଏକ ଭୌତିକ ପରି ଘଟଣା, ଯାହା ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚାର୍ଜର ଉପସ୍ଥିତି ଏବଂ ପ୍ରବାହ ସହିତ ସମ୍ବନ୍ଧିତ ।
ଧାତବ ତାର ଆଦି ପରିବାହୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚାର୍ଜ ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ ତାକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ କହନ୍ତି ।

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ (**Electric Current**)

ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ମଧ୍ୟରେ ଏକକ ସମୟରେ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚାର୍ଜର ପରିମାଣକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ କୁହାଯାଏ ।

ଧାତବ ତାର ବିଶିଷ୍ଟ ପରିପଥରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଗୁଡ଼ିକ ଚାର୍ଜ ରୂପରେ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ । ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ହେଉଛି ବିଯୁକ୍ତ ଚାର୍ଜ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ପ୍ରକାର କଣିକା । ଏହାର ଚାର୍ଜ ହେଉଛି **1.6×10^{-19} C** । 'ସି' ବା କୁଲମ୍ବ (**Coulomb**) ହେଉଛି ଚାର୍ଜର ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ମାନକ ବା ଏସ୍‌ଆଇ (**SI**) ଏକକ । ଏହା ଫରାସୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଚାର୍ଲସ ଅଗଷ୍ଟିନ ଡି କୁଲମ୍ବ (**Charles Augustin de Coulomb**)ଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ହୋଇଛି । ବାସ୍ତବରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ପ୍ରବାହ ଯୋଗୁଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଜାତ ହେଉଥିବାରୁ ଏହାର ଦିଗ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ପ୍ରବାହ ଦିଗର ବିପରୀତ ।

ସାଧାରଣ ପରିପଥରେ ବଲବ୍ ଜଳିବାର ଚିତ୍ର **[Fig. No.-1.1(b)]** ରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

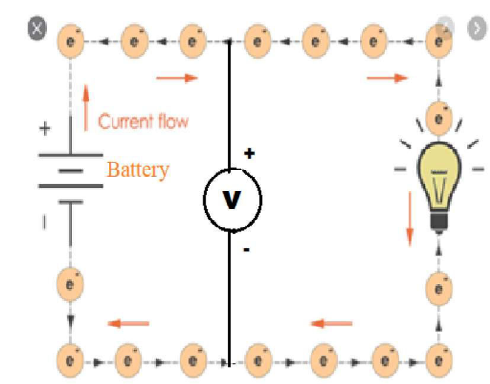


DIAGRAM OF BASIC ELECTRICAL CIRCUIT

[fig no – 1.1 (b)]

ଯଦି (**t**) ସମୟ ମଧ୍ୟରେ (**Q**) ପରିମାଣର ଚାର୍ଜ ଗୋଟିଏ ପରିବାହୀର ପ୍ରସ୍ଥଚ୍ଛେଦ ଦେଇ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ ତା ହେଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ:-

$$I = Q / T$$

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଏସ୍‌ଆଇ ଏକକ ହେଉଛି ଏମ୍ପିୟର (**Ampere**) ବା **'A'** । ଏହା ଫରାସୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆନ୍ଦ୍ରେ-ମ୍ୟାରୀ ଏମ୍ପିୟର (**Andre Marie Ampere**) ଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ନାମିତ ।

ଯଦି **Q =1C** ଓ **t = 1s** ହୁଏ ତେବେ:-

$$1A = 1C/1S$$

ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ **1C** ଚାର୍ଜ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ପରିମାଣ ହେବ **1A** ।

ସ୍ୱଳ୍ପ ପରିମାଣର ବିଦ୍ୟୁତ ସ୍ରୋତ ମାପିବା ପାଇଁ ମିଲି ଏମ୍ପିୟର (**Milliampere**) ବା **'mA'** ମାଇକ୍ରୋଏମ୍ପିୟର (**Micro Ampere**) ବା **μA** ଏକକ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

$$1MA = 10^{-3} A$$

$$1 \mu A = 10^{-6} A$$

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ମାପିବା ପାଇଁ ଯେଉଁ ଉପକରଣ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ତାକୁ ଏମିଟର (**Ammeter**) କୁହାଯାଏ । ଏହାକୁ ପରିପଥରେ ଧାଡ଼ିରେ ବା ପଙ୍କ୍ତି (**Series**) ସଂଯୋଗ କରାଯାଏ ।

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବ ଓ ବିଭବାନ୍ତର (Electric Potential/Voltage and Potential Difference)

ପରିବାହୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚାପର ପାର୍ଥକ୍ୟ ରହିଲେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପ୍ରବାହ ହୁଏ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚାପର ପାର୍ଥକ୍ୟକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବର ପାର୍ଥକ୍ୟ ବା ବିଭବାନ୍ତର କୁହାଯାଏ ।

ବିଦ୍ୟୁତ ସେଲ ବା ବ୍ୟାଟେରୀ ଦ୍ୱାରା ବିଭବାନ୍ତର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ସେଲ୍ ଭିତରେ ହେଉଥିବା ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସେଲ୍‌ର ଦୁଇ ଅଗ୍ର ମଧ୍ୟରେ ବିଭବାନ୍ତର ସୃଷ୍ଟି କରେ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଥିବା ପରିପଥର ଦୁଇ ବିନ୍ଦୁ ମଧ୍ୟରେ ବିଭବାନ୍ତର ସେହି ଦୁଇ ବିନ୍ଦୁ ମଧ୍ୟରେ ଏକକ ପରିମାଣର ଚାର୍ଜ ସ୍ଥାନାନ୍ତର ପାଇଁ ହେଉଥିବା କାର୍ଯ୍ୟର ପରିମାଣ ସହ ସମାନ । ତେଣୁ ଦୁଇ ବିନ୍ଦୁ ମଧ୍ୟରେ ବିଭବାନ୍ତର (**V**) = କାର୍ଯ୍ୟ (**W**)/ଚାର୍ଜ (**Q**)

ଅର୍ଥାତ୍ $V = W / Q$

ଭୋଲ୍ଟ (**Volt**) ବା **V** ହେଉଛି ବିଭବାନ୍ତରର ଏସ୍‌ଆଇ ଏକକ । ଏହା ଇଟାଲୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆଲୋସାଣ୍ଡ୍ରୋ ଭୋଲ୍‌ଟା (**Alessandro Volta**)ଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ନାମିତ । ଯଦି ସ୍ଥାନାନ୍ତର ହେଉଥିବା ଚାର୍ଜର ପରିମାଣ (**Q**)**1** କୁଲମ୍ବ ଓ କାର୍ଯ୍ୟର ପରିମାଣ (**W**) **1** ଜୁଲ୍ ହୁଏ ତା ହେଲେ ବିଭବାନ୍ତର (**V**) ହେବ **1** ଭୋଲ୍‌ଟ ।

1 ଭୋଲ୍‌ଟ = 1 ଜୁଲ / 1 କୁଲମ୍

ଅର୍ଥାତ୍ $1 V = 1 JC^{-1}$

ବିଭବାନ୍ତର ମାପିବା ପାଇଁ ଭୋଲ୍ଟମିଟର (**Voltmeter**) ନାମକ ଏକ ଉପକରଣ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ପରିପଥର ଯେଉଁ ଦୁଇଟି ବିନ୍ଦୁ ମଧ୍ୟରେ ବିଭବାନ୍ତର ମପାଯିବ ସେହି ଦୁଇଟି ବିନ୍ଦୁ ସହ ଭୋଲ୍ଟମିଟରର ଦୁଇ ଅଗ୍ରକୁ ସମାନ୍ତର ଭାବେ ସଂଯୁକ୍ତ କରାଯାଏ ।

Resistance (ପ୍ରତିରୋଧିତା): (R)

ପ୍ରତିରୋଧିତା ତାରର ଗୁଣ, ଏହା ଯୋଗୁଁ ପରିବାହୀରେ ଚାର୍ଜ ପ୍ରବାହ ଧିମେଇ ଯାଏ । ପ୍ରତିରୋଧିତା କହିଲେ ପରିବାହୀରେ ପ୍ରତିରୋଧର ଗୁଣକୁ ପ୍ରତିରୋଧର ଗୁଣକୁ ବୁଝାଏ । ଏସ୍‌ଆଇ (**SI**) ଏକକ ହେଉଛି ଓମ୍ । ଓମ୍‌ଙ୍କ ନିୟମ ବା ସମୀକରଣ ଅନୁସାରେ

$$R = V/I$$

ଯଦି କୌଣସି ପରିବାହୀରେ ଦୁଇ ପ୍ରାନ୍ତ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର **1V** ହୁଏ ଏବଂ ସେଥିରେ **1A** ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥାଏ ତେବେ ପରିବାହୀର ପ୍ରତିରୋଧ (**R**) ହେବ **1Ω** ।

1 ଓମ୍ = 1V (ଭୋଲ୍‌ଟ) / 1A (ଏମ୍ପିୟର)

ଓମ୍‌ଙ୍କ ନିୟମ (Ohm's Law):-

ପରିବାହୀର ଦୁଇ ପ୍ରାନ୍ତ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବିଭବାନ୍ତର ଓ ସେଥିରେ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ମଧ୍ୟରେ କ'ଣ ସମ୍ପର୍କ ?

1827 ମସିହାରେ ଜର୍ମାନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜର୍ଜ ସାଇମନ୍ ଓମ୍ (**Georg Siman Ohm**) ଖଣ୍ଡିଏ ଧାତବ ତାରର ଦୁଇ ପ୍ରାନ୍ତ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବିଭବାନ୍ତର (**V**) ଓ ତାରରେ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ (**I**) ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସମ୍ପର୍କକୁ ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଭାବେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିଥିଲେ ।

ଓମ୍‌ଙ୍କ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ

"ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତାପମାତ୍ରାରେ ଥିବା କୌଣସି ଏକ ପରିବାହୀର ଦୁଇ ପ୍ରାନ୍ତ ମଧ୍ୟରେ ବିଭବାନ୍ତର ପରିବାହୀରେ ପ୍ରବାହିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ସହ ସମାନୁପାତୀ" । ଏହାକୁ ଓମ୍‌ଙ୍କ ନିୟମ କୁହାଯାଏ ।

ସାଙ୍କେତିକ ଭାଷାରେ ଓମ୍‌ଙ୍କ ନିୟମ ଅନୁସାରେ:-

$V \propto I$ (ବିଭବ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ସହିତ ସମାନୁପାତୀ)

$= V/I$ ସ୍ଥିରାଙ୍କ (**R**)

$= V/I = R$ [ପ୍ରତିରୋଧକ/ରେଜିଷ୍ଟାନ୍ସ]

ପ୍ରତିରୋଧର ସଂଯୋଗ

ବିଭିନ୍ନ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସରଞ୍ଜାମରେ ଏକାଧିକ ପ୍ରତିରୋଧ ଲାଗିଥାଏ । ପ୍ରତିରୋଧଗୁଡ଼ିକର ସଂଯୋଗ ଦୁଇ ପ୍ରକାରେ ହୋଇଥାଏ । ଯଥା:

୧. (ଧାଡ଼ି) ପଙ୍‌କ୍ତି ସଂଯୋଗ (**Series Combination**)

୨. ସମାନ୍ତରାଳ ସଂଯୋଗ (**Parallel Combination**)

୧. ପଙ୍‌କ୍ତି ସଂଯୋଗ (Series Combination)

ପଙ୍‌କ୍ତି ସଂଯୋଗରେ ପ୍ରତିରୋଧଗୁଡ଼ିକୁ ଏକ ଧାଡ଼ିରେ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ପ୍ରାନ୍ତ ସଂଯୋଗ କରାଯାଏ ।

ପଙ୍‌କ୍ତି ସଂଯୋଗର ଚିତ୍ର **[Fig No.-1.1(c)]** ରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

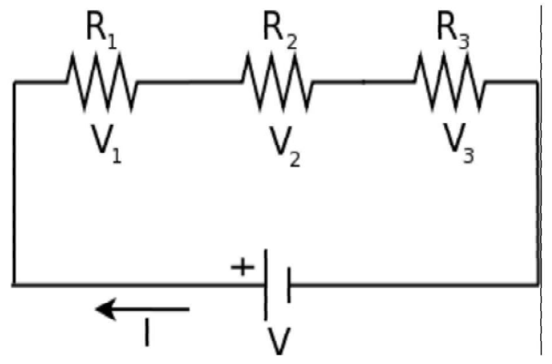


DIAGRAM SERIES CONNECTION OF RESISTANCE

[fig no – 1.1 (c)]

(ପ୍ରତିରୋଧକର ପଙ୍‌କ୍ତି ସଂଯୋଗ)

$V = IR$

$V_1 = IR_1$................. (1.1)

$V_2 = IR_2$..................(1.2)

$V_3 = IR_3$..................(1.3)

ଉପରୋକ୍ତ ଚାରୋଟି ସମୀକରଣକୁ (**1.4**)ରେ ବ୍ୟବହାର କଲେ ମିଳିବ:-

$$V = V_1+V_2+V_3.........(1.4)$$

$$IR = IR_1+IR_2+IR_3$$

$$=I (R_1+R_2+R_3)$$

ଅର୍ଥାତ୍ $\boxed{R = R_1+R_2+R_3 .... (1.5)}$

ଏଥରୁ ଆମେ ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହେଲୁ ଯେ ପ୍ରତିରୋଧ ଗୁଡ଼ିକର ଧାଡ଼ି ସଂଯୋଗର ସମୂହ ପ୍ରତିରୋଧ ସଂପୃକ୍ତ ପ୍ରତିରୋଧ ଗୁଡ଼ିକର ସମଷ୍ଟି ସହ ସମାନ ।

ସମାନ୍ତରାଳ ସଂଯୋଗ (**Parallel Combination**)

ସମାନ୍ତରାଳ ସଂଯୋଗରେ ପ୍ରତିରୋଧଗୁଡ଼ିକୁ ପରସ୍ପର ସହ ସମାନ୍ତର ଭାବେ ସଂଯୁକ୍ତ କରାଯାଇଥାଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ସବୁ ପ୍ରତିରୋଧର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଏକାଠି ଏବଂ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଏକାଠି ଅଲଗା ଅଲଗା ଯୋଡ଼ା ଯାଇଥାଏ । ନିମ୍ନ ଚିତ୍ରରେ **[Fig No.-1.1(d)]** ତିନୋଟି ପ୍ରତିରୋଧ **R_1 , R_2** ଓ **R_3** ର ସମାନ୍ତାଳ ସଂଯୋଗ ଦର୍ଶାଯାଇଛି ।

[Fig No.-1.1(d)]

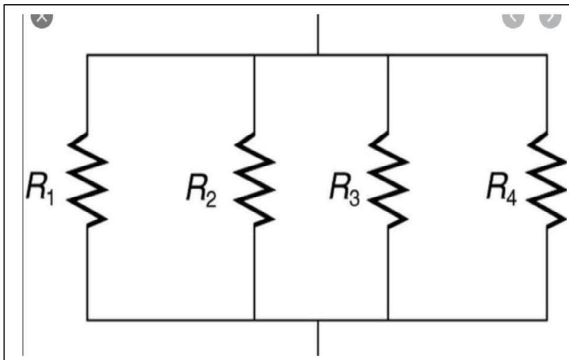


DIAGRAM OF PARALLEL CONNECTION OF RESISTANCE

[fig no – 1.1 (d)]

$$I = I_1 + I_2 + I_3 .... (1.6)$$

$$I_1= V/R_1 .... (1.7)$$

$$I_2 = V/R_2 .... (1.8)$$

$$I_3 = V/R_3 .... (1.9)$$

ଉପର ଚାରୋଟି ସମୀକରଣକୁ ସମୀକରଣ (**1.6**) ରେ ବ୍ୟବହାର କରି ଆମେ ପାଇବା:-

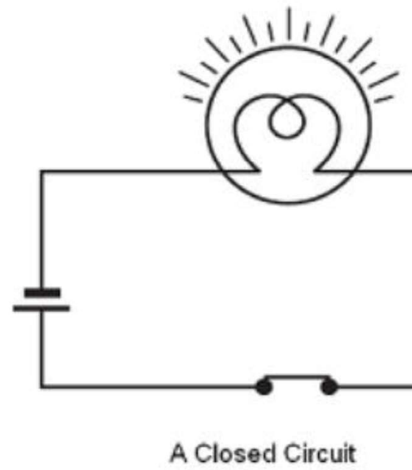
$$V/R = V/R_1 + V/R_2 + V/R_3.................... (1.7)$$

ଅର୍ଥାତ୍ $\boxed{I/R = I/R_1 + I/R_2 + I/R_3}$

ଏଥିରୁ ଆମେ ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ପହଂଚିଲୁ ଯେ, ପ୍ରତିରୋଧର ସମାନ୍ତରାଳ ସଂଯୋଗ ସମୂହ ପ୍ରତିରୋଧ ସମ୍ପୃକ୍ତ ପ୍ରତିରୋଧ ଗୁଡ଼ିକର ବିଲୋମୀ ସମଷ୍ଟି ସହ ସମାନ ।

ପରିପଥ ଚିତ୍ର (Circuit Diagram)

ସାଧାରଣତଃ ଗୋଟିଏ ପରିପଥ ପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ (**Schematic**) ଚିତ୍ରଟିଏ ଆଙ୍କି ସେଥିରେ ବିଭିନ୍ନ ଉପକରଣକୁ ସଙ୍କେତ ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନିତ କରାଯାଏ । ଏହାକୁ ପରିପଥ ଚିତ୍ର (**Circuit Diagram**) କୁହାଯାଏ ।



ELECTRICAL CIRCUIT DIAGRAM

[fig no – 1.1 (e)]

Open Circuit (ଓପନ ସର୍କିଟ୍) : ମୁକ୍ତ/ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ପରିପଥ

ଗୋଟିଏ ଓପନ ସର୍କିଟରେ ରେଜିଷ୍ଟାନ୍ସର ମୂଲ୍ୟ ଅସୀମ ଭାବରେ ଅଧିକ । ଯଦି ଗୋଟିଏ ସର୍କିଟ୍ ସମସ୍ତ ଚାରିଗୋଟି ଉପକରଣ ନେଇ ଗଠିତ ହୁଏ, କିନ୍ତୁ ତାହାର ସ୍ୱିଚ୍ ବନ୍ଦ ହୋଇଥାଏ କିମ୍ବା କନେକ୍ଟିଂ ୱାୟାର ଓପନ ଥାଏ, ତାହାକୁ ଓପନ ସର୍କିଟ୍ କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ : ଯେତେବେଳେ ଗୋଟିଏ ବ୍ୟାଟେରି କରେଂଟ ସପ୍ଲାଏ କରେ ନାହିଁ, ସେତେବେଳେ ତାହାକୁ ଓପନ ସର୍କିଟ୍ କୁହାଯାଏ ।

[Fig No.-1.1(f)] ରେ ଓପନ୍ ସର୍କିଟ୍‌ର ଚିତ୍ର ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

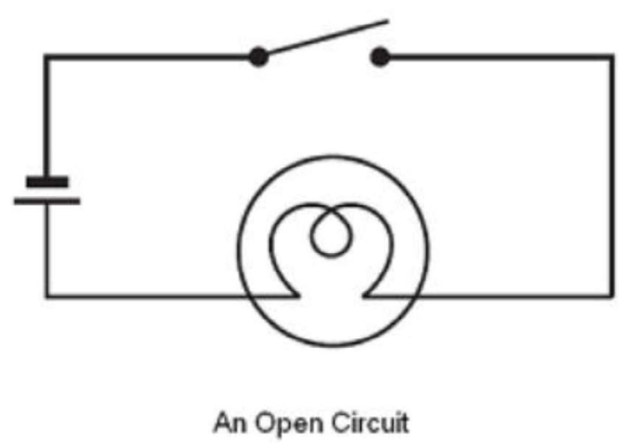


DIAGRAM OF OPEN CIRCUIT

[fig no – 1.1 (f)]

Close Circuit (କ୍ଲୋଜ ସର୍କିଟ୍) ମୁଦ୍ରିତ ପରିପଥ:

ଯଦି ଗୋଟିଏ ସର୍କିଟ୍ ସମସ୍ତ ୪ ପ୍ରକାର ଉପକରଣ ଯଥା - ଇଲେକ୍ଟ୍ରିସିଟି, ମିଡିୟମ, କଂଟ୍ରୋଲର, ଲୋଡକୁ ନେଇ ଗଠିତ ହୁଏ । ତାହାକୁ କ୍ଲୋଜ ସର୍କିଟ୍ କୁହାଯାଏ । ସ୍ୱିଚ୍‌କୁ ଅନ୍ କଲେ ସର୍କିଟ୍‌ରେ ଥିବା ଲୋଡ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ପାୱାର ବ୍ୟୟ କରେ ।

[Fig No.-1.1(g)] ରେ କ୍ଲୋଜ ସର୍କିଟ୍‌ର ଚିତ୍ର ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

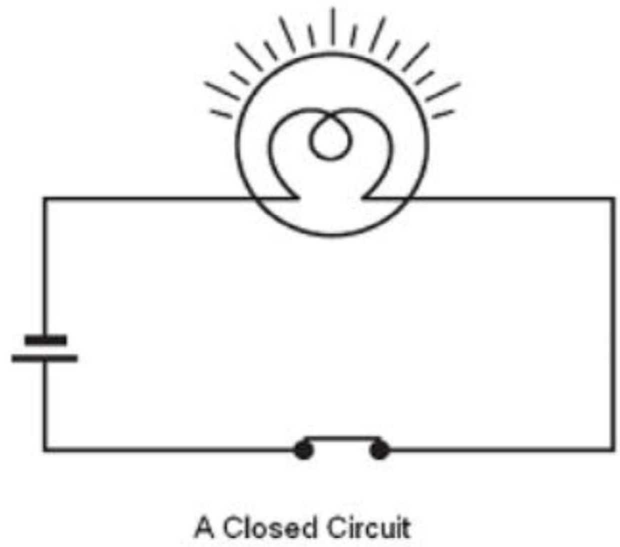


DIAGRAM OF CLOSE CIRCUIT

[fig no – 1.1 (g)]

ସର୍ଟ ସର୍କିଟ୍ (Short Circuit)

ଯଦି ଗୋଟିଏ ସର୍କିଟ୍‌ରେ ଥିବା ଲୋଡ୍ ସର୍ଟ ସର୍କିଟ୍ ହୁଏ ଏବଂ କରେଟ ଲୋଡ୍ ଦେଇ ପ୍ରବେଶ କରେ ନାହିଁ, ତେବେ ତାହାକୁ ସର୍ଟ ସର୍କିଟ୍ କୁହାଯାଏ । ଏହି ପ୍ରକାର ସର୍କିଟ୍‌ରେ ପ୍ରଚୁର କରେଟ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ । ଯାହା ଫଳରେ କି ଫ୍ୟୁଜ୍ ଯୋଡ଼ିଯାଏ କିମ୍ବା ଏହି କାରଣରୁ କେବଳ ଅତ୍ୟଧିକ ଗରମ ହୁଏ ଏବଂ ଅଗ୍ନି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ **[Fig No.-1.1(h)]** ରେ ସର୍ଟ ସର୍କିଟ୍‌ର ଚିତ୍ର ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

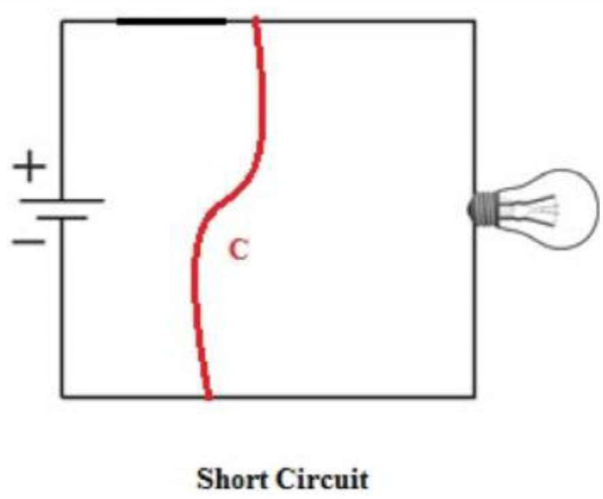


DIAGRAM OF SHORT CIRCUIT

[fig no – 1.1 (h)]

ଆର୍ଥିଙ୍ଗ

ଆର୍ଥିଙ୍ଗ ଏବଂ ଏହାର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ:-

ଆର୍ଥିଙ୍ଗର ଅର୍ଥ ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ସପ୍ଲାଏ ସିଷ୍ଟମ୍‌ର ନିଉଟ୍ରାଲ ପଏଂଟ କିମ୍ବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକାଲ ଯନ୍ତ୍ର ପାଖରେ କରେଂଟ ପ୍ରଭାବିତ ହେଉନଥିବା ଅଂଶ ଯଥା: ମେଟାଲିକ୍ ଫ୍ରେମ୍ ଓ୍ୱାର୍ମ, କେବଲ, ମେଟାଲିକ୍, କଭରିଙ୍ଗ, ସକେଟ୍ ଆଉଟଲେଟର ଆର୍ଥ ଟର୍ମିନାଲ ଓଷ୍ଟ ତାର ଇତ୍ୟାଦିକୁ ଆର୍ଥର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସହ ଏପରି ରୂପରେ ସଂଯୋଗ କରାଯିବ ଯେ, ଯାହା ଫଳରେ କି କୌଣସି କ୍ଷତି ନ କରି ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକାଳ ଶକ୍ତି ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଡିସ୍‌ଚାର୍ଜ ହୋଇପାରିବ ।

ଆର୍ଥିଙ୍ଗ ର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ (**Aim of Earthing**)

୧) ମଣିଷ ଜୀବନର ସୁରକ୍ଷା (**Safety of Human Life**)

ହାଉସ ଓ୍ୱାରିଙ୍ଗ, ଇଣ୍ଡଷ୍ଟ୍ରିଆଲ ଓ୍ୱାରିଙ୍ଗ, କମରସିଆଲ ଓ୍ୱାରିଙ୍ଗରେ ଆର୍ଥିଙ୍ଗ ହେଉଅଛି ଅତି ଆବଶ୍ୟକୀୟ ନିରାପତା ବ୍ୟବସ୍ଥା । ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ କରେଂଟ ଲିକେଜ ହେଲେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରିକ୍ ଆପ୍ଲିଆନ୍‌ସର ମେଟାଲିକ କଭର ବିଜୁଳି ଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ (ଲିଭ) ହୋଇପାରେ । ଏହି ଲିକେଜ ଢିଲା ସଂଯୋଗ, ଇନସ୍ୟୁଲେସନର କ୍ଷତି ଇତ୍ୟାଦି କାରଣରୁ ହୋଇପାରେ ମେସିନର ବିଜୁଳି ଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ (ଲିଭ) ମେଟାଲିକ୍ କଭର ମେସିନର ଅପେରଟରକୁ ସକ୍ ଦେଇପାରେ, ମାତ୍ର ଯଦି ସେହି ମେଟାଲିକ, କଭର ଠିକ୍ ରୂପେ ଆର୍ଥ ହୋଇଥିବ, ତେବେ ଏହା ସେହି ଅପରେଟରର କୌଣସି କ୍ଷତି କରିବ ନାହିଁ ।

୨) ଭୋଲଟେଜ୍ ଷ୍ଟାବିଲାଇଜେସନ୍ (**Voltage Stabilization**)

ଷ୍ଟେବଲ (ସ୍ଥିର) ଭୋଲଟେଜ ପାଇବାକୁ ହେଲେ ଟ୍ରାନ୍ସଫରମର କିମ୍ବା ଅଲଟରନେଟରର ନିଉଟ୍ରାଲ ପଏଂଟକୁ ସର୍ବଦା ଆର୍ଥ କରିବା ଉଚିତ ।

୩) ଆଟମୋସ୍ଫିଅରିକ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିସିଟିରୁ ସୁରକ୍ଷା:- (Safety from Atmosperic Electrivity)

ସମସ୍ତ ବଡ଼ ବିଲଡିଂ ନିମନ୍ତେ (ଲାଇଟିଂ ଆରେଷ୍ଟର ନିଶ୍ଚିତ ରୂପରେ ଆବଶ୍ୟକ ଏବଂ ତାହା ସୂଚାରୁ ରୂପେ ଆର୍ଥ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ । ଏହା ବିଲଡିଂ ନିକଟରେ ଅନୁଷ୍ଠିତ ସମସ୍ତ ସ୍ୱେଶ କିମ୍ବା ଆଟମୋସ୍ଫିଅରିକ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିସିଟିକୁ ଆର୍ଥ ଦେଇ ପ୍ରବେଶ କରିଥାଏ । ଏହି ଉପାୟରେ ଏହା ଯେ କୌଣସି ପ୍ରକାର କ୍ଷତିରୁ ବିଲଡିଂକୁ ସୁରକ୍ଷା ଯୋଗାଇଥାଏ ।

ଆର୍ଥ ରେଜିଷ୍ଟାନ୍ସ (**Earth Resistance**)

ଆର୍ଥର ରେଜିଷ୍ଟାନ୍ସ ସବୁଠାରୁ କମ୍ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ । ଯାହା ଫଳରେ କି କରେଂଟ ସହଜରେ ପ୍ରଭାବିତ ହେବ । ଆର୍ଥ ରେଜିଷ୍ଟାନ୍‌ସର ମୂଲ୍ୟ ସର୍ବଦା ସ୍ଥିର ରହେ ନାହିଁ । ଏହା ପାଣିପାଗର ପରିବର୍ତନ ଅନୁସାରେ ପରିବର୍ତିତ ହୋଇଥାଏ । କାରଣ ଏହା ଫଳରେ ମାଟିର ଆର୍ଦ୍ରତାର ପରିବର୍ତନ ଘଟେ । ସାଧାରଣ ନିୟମ ଅନୁସାରେ ଆର୍ଥରେଜିଷ୍ଟାନ୍ସ କମ୍ ହେଲେ ଏହା ଅତି ଭଲ ସୂଚନା ଦିଏ ଫଳରେ ରେଜିଷ୍ଟାନ୍‌ସର ନିମ୍ନ ମୂଲ୍ୟ ସାଧାରଣତଃ ଉତମ ଫଳାଫଳ ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ ।

ବଡ଼ ପାଓ୍ୱାର ଷ୍ଟେଶନ = ୦.୫ Ω

ସାନ ପାଓ୍ୱାର ଷ୍ଟେଶନ = ୨.୦ Ω

ଅନ୍ୟ ସବୁ ପ୍ରକଳ୍ପିତ ପରିସ୍ଥିତି = ସର୍ବୋଚ .୫ Ω ଆର୍ଥ ପ୍ଲେଟ୍‌ରୁ ଇନଷ୍ଟାଲେସନ୍‌ର ଯେ କୌଣସି ପଏଂଟ- ୧.୦ Ω ଅଟେ ।

ଆର୍ଥ ରେଜିଷ୍ଟାନ୍ସକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରୁଥିବା କାରଣ:-

(Causes affected to Earth resistance)

ଆର୍ଥ ସମଷ୍ଟିର ରେଜିଷ୍ଟାନ୍ସ ନିମ୍ନ ଲିଖିତ କାରଣଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ

୧ - ମାଟିର ଅବସ୍ଥା

୨ - ମାଟିର ତାପମାତ୍ରା

୩ - ମାଟିରେ ଥିବା ଆର୍ଦ୍ରତା

୪ - ଆର୍ଥ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋଡ୍‌ର ଆକାର

୫ - ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋଡ୍ ପୋତା ଯିବାର ଗଭୀରତାୟ

୬ - ଆର୍ଥ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋଡ ପିଟ୍‌ରେ ଥିବା କୋଇଲାର ଗୁଣ ଉପରେ ।

ଆର୍ଥରେଜିଷ୍ଟାନ୍ସକୁ କମେଇବାର ମେଥଡ:-

ଆର୍ଥ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋଡ ପୋତା ଯିବା ସ୍ଥାନରେ ଗଭୀରତା ୧.୫ ରୁ ୨ ମିଟର ହେବା ଆବଶ୍ୟକ । ଆର୍ଥ ଇଲେକଟ୍ରୋଡରେ ଲାଗିଥିବା କଳଙ୍କିକୁ ଛଡ଼ାଇ ସେହି ଇଲୋକଟ୍ରୋଡକୁ କୋଇଲା ଓ ଲୁଣ ଭିତରେ ପୋତା ଯିବା ଉଚିତ । ଖରାଦିନେ ସେହି ପିଟ୍‌ରେ ଲୁଣ ମିଶା ପାଣି କିମ୍ବା କପରସଲଫେଟ ଦ୍ରବଣ ଢାଳାଯିବା ଉଚିତ । ଅନ୍ୟ ଉପରେ ପ୍ଲେଟର ଏରିଆକୁ ବଢେଇବା ଉଚିତ ।

ଆର୍ଥିଙ୍ଗର ପ୍ରକାର ଭେଦ (Types of Earthing)

ସାଧାରଣତଃ ଏହା ତିନି ପ୍ରକାର ଅଟେ ।

୧. ପ୍ଲେଟ୍ ଆର୍ଥିଙ୍ଗ (**Plate Earthing**)

୨. ପାଇପ୍ ଆର୍ଥିଙ୍ଗ (**Pipe Earthing**)

୩. ରଡ ଆର୍ଥିଙ୍ଗ (**Rod Earthing**)

୧. ପ୍ଲେଟ୍ ଆର୍ଥିଙ୍ଗ :-

ଏହା ସବୁଠାରୁ ଭଲ ଆର୍ଥିଙ୍ଗ । ଏହି ପ୍ରକାର ଆର୍ଥିଙ୍ଗ କରିବା ନିମନ୍ତେ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଉପକରଣ ଆବଶ୍ୟକ ।

(୧) ଆର୍ଥ ପ୍ଲେଟ୍

(୨) ଆର୍ଥ ୱାୟାର

(୩) ଆର୍ଥ ପାଇ ସକେଟ୍

(୪) ନଟ୍, ବୋଲଟ ଓ ୱାସର

(୫) ଲୁଣ ଓ କୋଇଲା ।

(୨) ଆର୍ଥ ପ୍ଲେଟ୍:- ଏହା ଏକ ଗାଲଭାନାଇଜିଡ୍ ପ୍ଲେଟ୍ ଏବଂ ଏହାର ଆକାର ୬୦ ସେମି **x** ୬୦ ସେମି **x** ୬.୩ ମିଟର କିମ୍ବା ୬୦**x**୬୦**x** ୩.୧୮ **mm** ଆକାରର ।

(୩) ଆର୍ଦତାର:-

ଏହା ଏକ **GI** କିମ୍ବା କପର ତାର ଅଟେ । **GI** ପ୍ଲେଟ୍ ନିମନ୍ତେ **GI** ତାର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । କପର ପ୍ଲେଟ ନିମନ୍ତେ କପର ତାର ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଲାଇନ୍ କିମ୍ବା ଫ୍ୟାନ ନିମନ୍ତେ ୧୨ ରୁ ୧୪ **SWG** ତାର ଏବଂ ପାୱାର ନିମନ୍ତେ ୮ ରୁ ୧୦ **SWG** ତାର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

(୪) ଆର୍ଥ ପାଇପ୍ ସକେଟ୍:-

ଏହି ପ୍ରକାରର **12mm** ରୁ **30mm** ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ । ଏହାର ଲମ୍ବ ଏପରି ହେବା ଉଚିତ ଯେ ଏହା ଭୂମି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପହଂଚିବା ଉଚିତ । ପାଇପ୍‌ର ଉପରି ଭାଗରେ ସକେଟ ଟି ସ୍କୃ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ, ଯାହା ଫଳରେ କି ମଇଳା ଏବଂ ଅଦରକାରୀ ବସ୍ତୁ ଏଥିରେ ପହଂଚି ପାରିବ ନାହିଁ । ଆବଶ୍ୟକ ପଡିଲେ ସକେଟକୁ ଖୋଲି ଜଳକୁ ମଧ ପାଇପ୍‌ରେ ଭର୍ତି କରାଯାଇପାରିବ ।

(୫) ଲୁଣ କୋଇଲା ଓ ପାଣି:- ମାଟିର ଆର୍ଦ୍ରତା ନିମନ୍ତେ ଏହାର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ ।

ଆର୍ଥିଙ୍ଗର କାର୍ଯ୍ୟ ପଦ୍ଧତି : (Method of work of Earthing)

୬୦ସେମି**x** ୬୦ ସେମି**x** ୩.୧୮ ମିମିକୁ ୩ ମିଟର ତଳେ ଖୋଳି ତାହା ସହିତ ନଟ୍ ବୋଲଟରେ ଗୋଟିଏ ତାର ବାନ୍ଧି ଉପରକୁ ଅଣାଯାଏ । ଚିତ୍ରରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେବା ଭଳି ଆର୍ଦ୍ର ପ୍ଲେଟ ଉପରେ **1.5** ସେମିର କୋକ୍ ଓ ଲୁଣ ସ୍ତର ସ୍ତର ହୋଇ ପୋତା ହୋଇଥାଏ ।

ଆର୍ଥିଙ୍ଗର ଦକ୍ଷତା ନିର୍ଭର କରେ ପ୍ଲେଟ୍‌ର ଏରିଆ ଏବଂ ଗଭୀରତା ଉପରେ । ଏହାର ଏକ ଅପକାରିତା ହେଉଅଛି ପ୍ଲେଟ୍ ଓ ତାରର ଜଏଂଟ ମାଟି ଭିତରେ ଥିବାରୁ କୌଣସି କାରଣବଶତଃ ସେଥିରୁ ତାର ଅଲଗା ହୋଇଗଲେ ତାହା ଦେଖିପାରିବା ହୋଇନଥାଏ । ଏହାର ଚିତ୍ର **[Fig No.-1.1(i)]** ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

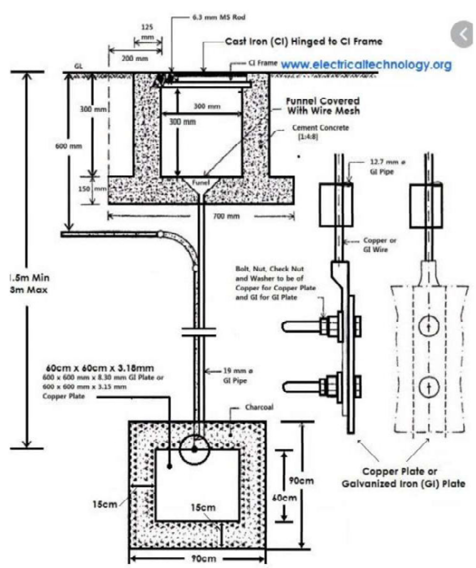


Plate Earthing

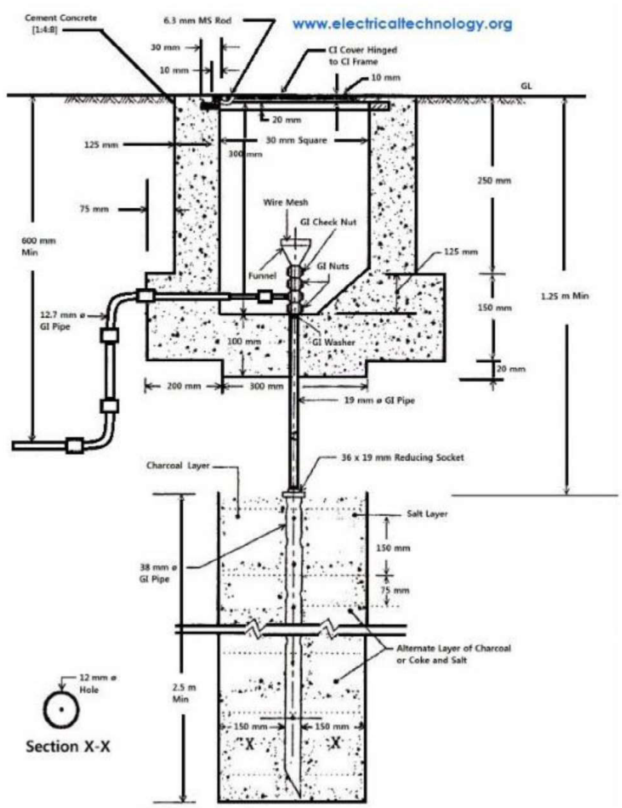
DIAGRAM OF PLATE EARTHING

[fig no – 1.1 (i)]

ପାଇପ ଆର୍ଥିଙ୍ଗ୍ (Pipe Earthing):-

ଏହି ପ୍ରକାର ଆର୍ଥିଙ୍ଗରେ ଗୋଟିଏ **38** ବ୍ୟାସ ଯଥା: ୨ ମିଟର (୭ଫୁଟ) ଲମ୍ବ **GI** ପାଇପ୍ ମାଟିରେ ସିଧା ପୋତା ହୋଇଥାଏ । ଯାହା ଇଲେକଟ୍ରୋଡ୍ ରୂପରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ପାଇପ୍‌ର ତଳ ଅଂଶ ଗୋଜିଆ ଥାଏ ଏବଂ **GI** ପାଇପ୍ ଛିଦ୍ର ଥାଏ । ଏହି କାରଣରୁ ପାଇପ୍‌ରେ ପାଣି ଢାଳିରେ ଏହାର ଚାରିପାଖ ଓଦା ରହେ ଏବଂ ପାଇପ୍‌ର ଚାରିପାଖ ଓଦା ରଖିବା ନିମନ୍ତେ ପାଇପ୍ ଥିବା ଗାତରେ କୋଇଲା ଓ ଲୁଣକୁ ସ୍ତର ସ୍ତର କରି ଦିଆହୋଇଥାଏ । ଆର୍ଦ ରେଜିଷ୍ଟାନସ କମ୍ ନିମିତ ପାଇପ୍‌ର ଚାରିପଟ ଓଦା ରହିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଏହି ପ୍ରକାର ଆର୍ଥିଙ୍ଗ ଗୃହମାନଙ୍କରେ ସାଧାରରତଃ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ । ପାଇପ୍‌ର ଆକାର କରେଂଟ ପ୍ରଭାବିତ ଉପରେ ଏବଂ ମାଟିର ଆର୍ଦ୍ରତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ସାଧାରଣତଃ ପାଇପ୍‌ର ବ୍ୟାସ ୪୦ ମିମି ଏବଂ ଲମ୍ବ ୨.୩ ମିଟର ଏବଂ ଶୁଖିଲା ମାଟି ନିମିତ ଏହାର ଲମ୍ବ ବଢାଯିବା ଉଚିତ । ଏହାର ଚିତ୍ର ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

[Fig No.-1.1(j)]



Pipe Earthing

DIAGRAM OF PIPE EARTHING

[fig no – 1.1 (j)]

ରଡ ଆର୍ଥିଙ୍ଗ **(Rod Earthing):-**

ଏହି ପ୍ରକାର ଆର୍ଥିଙ୍ଗ ସିଷ୍ଟମରେ ୧୨.୫ ସେମି ବ୍ୟାସର ମୋଟେଇ ରଡ କପରର ଅଟେ । କିମ୍ବା **12.5mm** ବ୍ୟାସ ଗାଲଭାନାଲଜିଡ୍ ଆଇରନ କିମ୍ବା ଷ୍ଟିଲ ରଡ ଯାହାର କି ଲମ୍ବା ୨.୫ ମିଟରର ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ଏବଂ ଏହା ଭୂ ଲମ୍ବ ଭାବରେ ଆର୍ଥ ଭିତରେ ଥାଏ । ଏହାକୁ ହାତୁଡ଼ିରେ ବାଡ଼ିଆ ହୋଇଥାଏ । ଏହାପରେ ଏହି ରଡର ଲମ୍ବକୁ ବଢେଇବାକୁ ହେଲେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ରଡ ପ୍ରଥମ ରଡ ସହ ସ୍କ୍ରୁ କରାଯାଇ ହାତୁଡ଼ିରେ ବାଡ଼ିଆ ଯାଇଥାଏ । ରଡର ଗଭୀରତା ଯେତେ ବଢିଥାଏ ଆର୍ଥର ରେଜିଷ୍ଟାନସ ସେତେ କମିଥାଏ ।

ଏହାର ଚିତ୍ର ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

[Fig No.-1.1(k)]

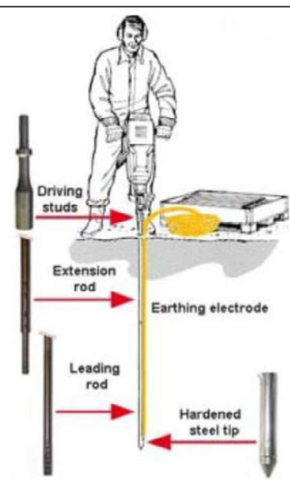


DIAGRAM OF ROD EARTHING

[fig no – 1.1 (k)]

A.C. & D.C. (ଏସି ଓ ଡିସି):-

(Alternating Current)

ଏସିର ଅର୍ଥ ଅଲଟରନେଟିଙ୍ଗ କରେଂଟ । କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟରେ ଯେଉଁ କରେଂଟ ନିଜର ଦିଗ ଓ ପରିମାଣ ବଦଳାଇଥାଏ, ତାହାକୁ ଏସି କରେଂଟ କୁହାଯାଏ । ଏହାର ଦିଗ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ (**Positive**) ଓ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ (**Negetive**) ରୁପରେ ବଦଳାଇଥାଏ ।

ଡି.ସି. (**DC) Direct Current**)

ଯେଉଁ କରେଂଟରେ ନିଜର ଦିଗ ଓ ପରିମାଣ ଅପରବର୍ତିତ ରହିଥାଏ ତାହାକୁ **DC** ଡି.ସି. କରେଂଟ କୁହାଯାଏ ।

ଏସି ଓ ଡିସି ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ :- **Difference between AC and DC**

ଅଲଟରନେଟିଙ୍ଗ କରେଂଟ (**A.C.**)	ଡାଇରେକ୍ଟ କରେଂଟ (**D.C.**)
୧. ଏହାର ପୋଲାରିଟି ସର୍ବଦା ପରିବର୍ତିତ ହେଉଥାଏ ।	୧. ଏହାର ପୋଲାରିଟି ସର୍ବଦା ସ୍ଥିର ରହେ ।
୨. ଏସି ମେସିନ ଶସ୍ତା ଅଟେ । ଏହାକୁ ବହୁତ କମ୍ ଦେଖାରଖା କରିବାକୁ ପଡ଼େ ।	୨. ଡି.ସି. ମେସିନ ମହଙ୍ଗା ଅଟେ ଏବଂ ଏହାକୁ ଅଧିକ ଦେଖାରଖା କରିବାକୁ ହୁଏ ।
୩. ଏସି ମେସିନର ସ୍ପିଡ୍ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ବହୁତ କଠିନ ।	୩. ଡିସି ମେସିନର ସ୍ପିଡ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ବହୁତ ସରଳ ।
୪. ଏସିକୁ ସହଜରେ ଏବଂ ବ୍ୟବସାୟିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ଡିସିରେ ପରିବର୍ତନ କରାଯାଇହେବ ।	୪. ଡିସିକୁ ଏସିରେ ପରିବର୍ତନ କରିବା କଠିନ ଅଟେ ।
୫. ତରଙ୍ଗର ଆକୃତି ଥାଏ	୫. ତରଙ୍ଗର ଆକୃତି ନଥାଏ ।
୬. ଭୋଟଟେଜକୁ ବଢାଇବା କିମ୍ବା କମାଇବା ନିମିତ ଟ୍ରାନ୍ସଫରମର ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।	୬. ଡିସିକୁ ସହଜରେ ପରିବର୍ତନ କରିବହେବ ନାହିଁ ।
୭. ଏସି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଇନ୍ସ୍ୟୁଲେସନ (**Insulation**) ଅସୁବିଧା ବହୁତ ଦେଖାଯାଏ ।	୭. ଡିସି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଇନ୍ସ୍ୟୁଲେସନ ଅସୁବିଧା କମ୍ ଦେଖାଯାଏ ।
୮. ଏସି ମେସିନ୍‌ରେ ସ୍ପାର୍କିଂର ଅସୁବିଧା ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ ।	୮. ଡିସି ମେସିନର ସ୍ପାର୍କିଂର ଅସୁବିଧା ଦେଖାଯାଏ ।

କିରଚୋଫ୍‌ଙ୍କ ନିୟମ (**Kirchhoff's law**):-

କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆମେ ଚିନ୍ତା କରିପାରୁ ନାହିଁ ଯେ ସର୍କିଟ (**Series**)ରେ କିଛି କିମ୍ବା ସମାନ୍ତରାଳ (**Parallel**) କିମ୍ବା ଉଭୟ ଅଛି । ସେହି ପ୍ରକାର ସର୍କିଟକୁ ନେଟ୍‌ୱାର୍କ କୁହାଯାଏ । ଏହି ପ୍ରକାର ନେଟ୍‌ୱାର୍କକୁ ସହଜରେ ସମାଧାନ କରିବା ନିମିତ ଏବଂ ତତ୍‌ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବିଭିନ୍ନ କଣ୍ଡକ୍ଟରରେ ପ୍ରବାହିତ କରେଂଟର ମୂଲ୍ୟ ଜାଣିବା ନିମିତ କିରଚୋଫଙ୍କ ନିୟମ (**Kirchhoff's law**) ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଏହା ଦୁଇଗୋଟି ନିୟମକୁ ନେଇ ଗଠିତ, ଯାହାକି

୧. କରେଂଟ ନିୟମ (**Point law or current law/KVL (Kirchhoff's Current law**)

୨. ଭୋଲଟେଜ୍ ନିୟମ (**Mesh law or voltage law/KVL (Kirchhoff's Current law)**

କରେଂଟ ନିୟମ (**Point law or currect law/KCL)**

ଏହି ନିୟମ ସୂଚାଉଛି ଯେ କୌଣସି ପରିପଥ ଜଙ୍ଗସନ ପଏଂଟରେ କରେଂଟର ଗାଣିତିକ ଯୋଗ ଶୂନ୍ୟ ହୁଏ । ଅନ୍ୟ ଉପାୟରେ ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁ ଆଡ଼କୁ ଯାଉଥିବା ସମସ୍ତ କରେଂଟର ଯୋଗ ବିନ୍ଦୁରୁ ବାହାରକୁ ଯାଇଥିବା ସମସ୍ତ କରେଂଟର ଯୋଗ ସହିତ ସମାନ ହୁଏ ।

ଏହାର ଚିତ୍ର ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

[Fig No.-1.1(L)]

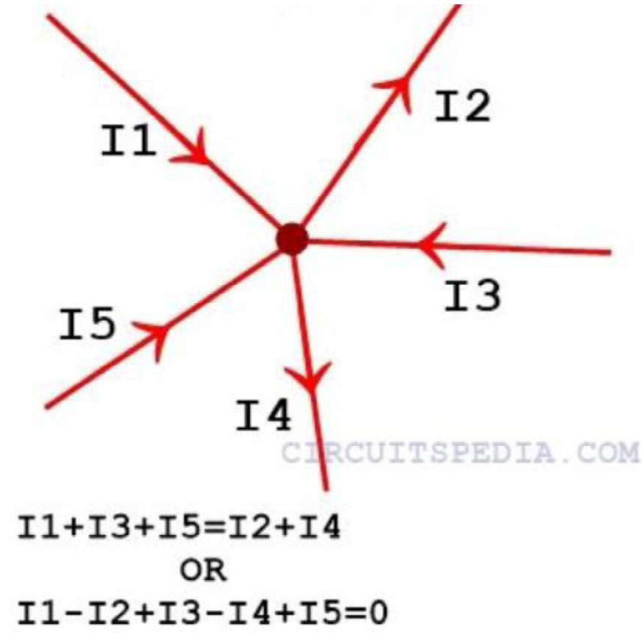


DIAGRAM OF KIRCHHOFF'S CURRENT LAW

[fig no – 1.1 (l)]

ମେଶ ନିୟମ କିମ୍ବା ଭୋଲଟେଜ ନିୟମ (Mesh law or Voltage law/KVL)

ଯେକୌଣସି ବନ୍ଦ ସର୍କିଟରେ ଅଲଗା ଅଲଗା ବ୍ରାଂଚରେ ଭୋଲଟେଜ୍ ଡ୍ରପ୍‌କୁ ଯୋଗ କଲେ ସେହି ସର୍କିଟରେ ଲାଗିଥିବା ଭୋଲଟେଜ ସହ ସମାନ ହୋଇଥାଏ । ଏହାର ଚିତ୍ର ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

[Fig No.-1.1(M)]

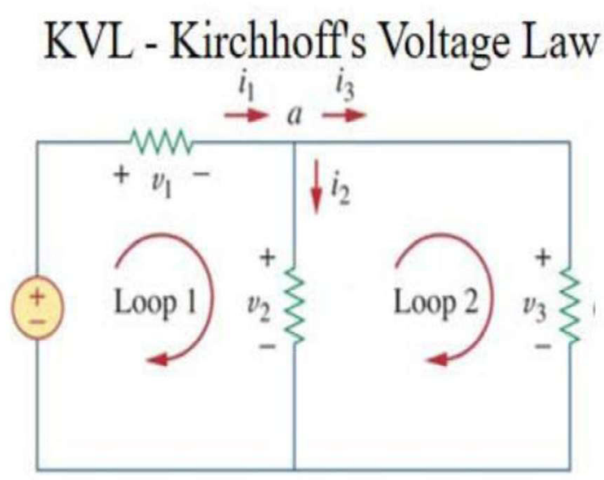


DIAGRAM OF KIRCHHOFF'S VOLTAGE LAW

[fig no – 1.1 (m)]

Electric Power (ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପାୱାର):-

କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାର କ୍ଷମତାର ହାରକୁ ପାୱାର କୁହାଯାଏ । ସେହିଭଳି ଯେଉଁ ହାରରେ ବିଦ୍ୟୁତ ଶକ୍ତି ବ୍ୟୟ କରାଯାଏ, ତାହାକୁ **Electric Power** କୁହାଯାଏ ।

$$\boxed{P = W/T}$$

W = VIT

'W' ର ମୂଲ୍ୟ ସମୀକରଣ (**1**)ରେ ବ୍ୟବହାର କଲେ

P = VIT/T

$$\boxed{P = VI}$$

ଓମ୍‌ଙ୍କ ନିୟମ ଅନୁସାରେ

V = IR

ତେଣୁ **P = IR x R**

$$\boxed{P = I^2R}$$

ଓମ୍‌ଙ୍କ ନିୟମ ଅନୁସାରେ

I = V/R

ତେଣୁ **P = V x V/R**

$$\boxed{P = V^2/R}$$

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପାୱାରରେ **SI** ଏକକ ହେଉଛି ୱାଟ (**watt**) ବା **'W'**

Note Below:-

ବିଭବାନ୍ତର **1V** ଓ ବିଦ୍ୟୁତ ପ୍ରବାହ **1A** ହେଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପାୱାର ହେବ **1W** ଅର୍ଥାତ୍ ।

$$\boxed{1w = 1 \text{ ଭୋଲ୍ଟ } \times 1 \text{ଏମ୍ପିୟର}}$$

$$\boxed{1w = 1VA}$$

ପାୱାରର ବଡ଼ ଏକକ ଅର୍ଥାତ୍ **1** କିଲୋୱାଟ (**kilowatt**) ବା **1kw** ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

1kw = 1000w

ବିଦ୍ୟୁତ ପାୱାରର ସଜ୍ଞା ଅନୁସାରେ ଖର୍ଚ୍ଚ ହେଉଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି = ପାୱାର ସମୟ । ଏଥିରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିର ଏକକ ହେବ ୱାଟ ଘଂଟା (**Wh**) । ୧ ୱାଟ ପାୱାର ୧ ଘଂଟା ବ୍ୟବହାର ହେଲେ ୧ ୱାଟ୍ ଘଂଟା ଶକ୍ତି ଖର୍ଚ୍ଚ ହୁଏ । ଆମେ ଘରେ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିକୁ କିଲୋୱାଟ ଘଂଟା (**kwh**) ଏକକରେ ମପାଯାଏ । ୧ କିଲୋୱାଟ ଘଂଟା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିକୁ ୧ ୟୁନିଟ୍ ବିଦ୍ୟୁତ ଶକ୍ତି ବୋଲି କୁହାଯାଏ ।

$$
\begin{aligned}
1\ Wh &= 1w \times 1h \\
&= 1w\ (60 \times 60)s \\
&= 3600ws = 3600J \\
1\ kwh &= 1000 \times 1\ wh \\
&= 3.6 \times 10^6 ws \\
&= 3.6 \times 10^6 J
\end{aligned}
$$

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

୧. ୫ ସେକେଣ୍ଡରେ ୨ କୁଲମ୍ବ ଚାର୍ଜ ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ ବିଦ୍ୟୁତ ସ୍ରୋତର ପରିମାଣ କେତେ ?

୨. ଖଣ୍ଡିଏ ତାରରେ ୦.୫ ଏମ୍ପିୟର ବିଦ୍ୟୁତ ସ୍ରୋତ ୧ ଘଂଟା ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ ମୋଟ ପ୍ରବାହିତ ଚାର୍ଜର ପରିମାଣ କେତେ ?

୩. ଯଦି ଦୁଇଟି ବିନ୍ଦୁ ମଧ୍ୟରେ ବିଭାନ୍ତର **6V** ହୁଏ ତାହେଲେ ବିନ୍ଦୁ ଦୁଇଟି ମଧ୍ୟରେ **2C** ଚାର୍ଜ ସ୍ଥାନାନ୍ତର କରିବା ପାଇଁ କେତେ କାର୍ଯ୍ୟ ହୁଏ ?

୪. **1 πA = ______________A**

1 μA = ______________A

୫. ବିଭବାନ୍ତର ମାପିବା ପାଇଁ କେଉଁ କେଉଁ ଉପକରଣ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ?

୬. ଓମ୍‌ଙ୍କ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କ'ଣ ?

୭. **1**Ω ଓ **3**Ω ପ୍ରତିରୋଧକୁ ଗୋଟିଏ ପରିପଥରେ ସମାନ୍ତରାଳ ଭାବେ ସଂଯୋଗ କଲେ ସେଗୁଡ଼ିକର ସମତୁଲ୍ୟ ପ୍ରତିରୋଧ କେତେ ହେବ ? ଦେଖାଅ ଯେ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିବା ଯେ କୌଣସି ପ୍ରତିରୋଧ ଠାରୁ ସମତୁଲ୍ୟ ପ୍ରତିରୋଧ କମ୍ ଅଟେ ।

୮. ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ ପରିପଥରେ **4**Ω, **5**Ω, **6**Ω ଓ **7**Ω ର ପ୍ରତିରୋଧ ପଙ୍କ୍ତିରେ ହୋଇଥିଲେ ତାର ସମତୁଲ୍ୟ ପ୍ରତିରୋଧ କେତେ ?

୯. ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପାୱାର କ'ଣ ?

୧୦. ଏସି ଓ ଡିସି ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦର୍ଶାଅ ।

୧୧. ଆର୍ଥିଂ କ'ଣ ଏହାର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ବିଷୟରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।

୧୨. କିରଚୋଫ୍‌ଙ୍କ ନିୟମ କ'ଣ ?

***

ମୂଳ ଇଲୋକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ସ ଉପକରଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସୂଚନା

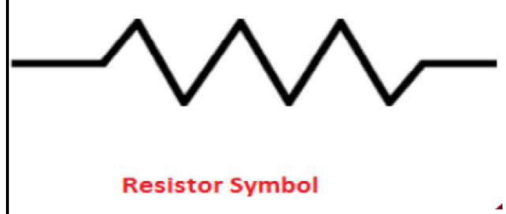
ସାଧାରଣ ଇଲୋକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ସ ଉପକରଣ:-

Basic Electronics Components:-

ରେଜିଷ୍ଟର (Registor)

ପ୍ରତ୍ୟେକ ଉଣଉର (ମରିବାକୀ) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ (କରେଂଟ) ପ୍ରବାହକୁ ପ୍ରତିରୋଧ କରିଥାଏ । ଏହି ପ୍ରତିରୋଧ ଶକ୍ତିକୁ ରେଜିଷ୍ଟାନ୍ସ … କରୁଥିବା ଉପକରଣକୁ … ରେଜିଷ୍ଟର ଏବଂ ଏହାର ସ… (a)] ଓ [Fig No.-1

[Fig no - 1.2 (a)]



[Fig no - 1.2 (b)]

ରେଜିଷ୍ଟରକୁ ମାପିବା ପାଇଁ ଓମ୍ ମିଟର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ରେଜିଷ୍ଟରର ମୂଲ୍ୟ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଏକ ସୂତ୍ର ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

BB ROY GB V G W

B - Black (କଳା) **- 0**

B - Brown (ମାଟିଆ) **- 1**

R - Red (ନାଲି) **- 2**

O - Orange (ନାରଙ୍ଗୀ) **- 3**

Y - Yellow (ହଳଦିଆ) **- 4**

G - Green (ସବୁଜ) **- 5**

B - Blue (ନୀଳ) **- 6**

V - Voilet (ବାଇଗଣୀ) **- 7**

G - Gray (ପାଉଁଶିଆ) **- 8**

W - White (ଧଳା) **- 9**

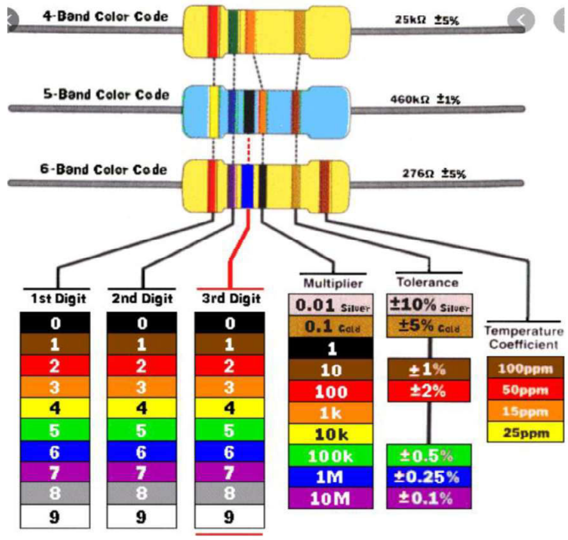
Tolerence

G - Gold (ସୁନେଲି) **- ±5%**

S - Silver (ରୁପେଲି) **- ±10%**

ଏହା ସାଧାରଣତଃ **4 band, 5 band** କିମ୍ବା **6 band** ହୋଇଥାଏ ।

[Fig No.-1.2(c)]



COLOUR CODE DIAGRAM OF RESISTOR

[Fig no - 1.2 (C)]

<u>**ଉଦାହରଣ-୧**</u>

ଏକ ଲାଲ, ହଳଦିଆ, ସବୁଜ ଏବଂ ରୁପେଲି ଥିବା ରେଜିଷ୍ଟରର କଲରକୋଡ ହେଉଛି **24 x 105 +10% = 2400000 + 10% = 2400000**

<u>**ଉଦାହରଣ -୨**</u>

ଗୋଟିଏ ରେଜିଷ୍ଟରର ରେଜିଷ୍ଟାନ୍ସ ହେଉଛି ୭୬୦୦୦୦ + ୫% ଏହାର କଲର କୋଡ କ'ଣ ହେବ ।

୭ - **Voilet** (ବାଇଗଣି)

୬ - **Blue** (ନୀଳ)

ଅର୍ଥାତ୍ ରେଜିଷ୍ଟରଟି ବାଇଗଣି, ନୀଳ, ହଳଦିଆ ଏବଂ ସୁନେଲି ରଙ୍ଗର ହେବ ।

ଉପଯୁକ୍ତ ଉଦାହରଣରୁ ଆମେ ଜାଣିପାରିଲୁ ଯେ ପ୍ରଥମ ବ୍ୟାଣ୍ଡଟିରେ ରଙ୍ଗର ଅଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା, ଦ୍ୱିତୀୟ ବ୍ୟାଣ୍ଡରେ ମଧ୍ୟ ରଙ୍ଗର ଅଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା, ତୃତୀୟ ବ୍ୟାଣ୍ଡରେ ରଙ୍ଗର ଅଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ୧୦ର ଘାତ ହୁଏ ଏବଂ ଚତୁର୍ଥ ବ୍ୟାଣ୍ଡକୁ ସହନଶୀଳତା ହିସାବରେ ରହିଥାଏ ।

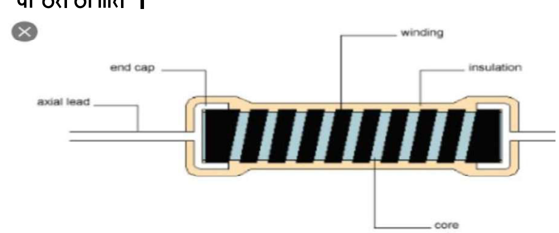
<u>**ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ରେଜିଷ୍ଟର**</u>

<u>**ଫିକ୍ସଡ ରେଜିଷ୍ଟର**</u>

ଏହି ପ୍ରକାର ରେଜିଷ୍ଟରରେ ପ୍ରତିରୋଧର ମୂଲ୍ୟ ସ୍ଥିର ରହିଥାଏ । କଲର କୋଡ କିମ୍ବା ମଲଟିମିଟରର ବ୍ୟବହାର କରି ରେଜିଷ୍ଟରର ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିଥାଉ ।

୧. ଫିକ୍ସଡ ରେଜିଷ୍ଟରର ଚିତ୍ର **[Fig No.-1.2(d)]** ରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

Diagram of fixed Resistor



FIXED RESISTOR

[fig no – 1.2 (d)]

୨. ଲିଡ୍ ଆରଞ୍ଜମେଂଟ ରେଜିଷ୍ଟର (Lead Arrangements Resistor)

ଏହି ପ୍ରକାର ରେଜିଷ୍ଟରରେ ଲିଡ୍‌କୁ ପ୍ରଧାନ ଉପାଦାନ ରୂପରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।
ଉଚ୍ଚ କ୍ଷମତା ବିଶିଷ୍ଟ ରେଜିଷ୍ଟରରେ ହିଟ୍ ସିଙ୍କ (**Heat Sink**)ର ବ୍ୟବହାର କରି ନିର୍ମାଣ କରାଯାଇଥାଏ ।
ଲିଡ୍ ଆରେଞ୍ଜମେଂଟ ରେଜିଷ୍ଟର ଚିତ୍ର **[Fig No.-1.2(e)]** ରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

LEAD ARRANGEMENT RESISTOR

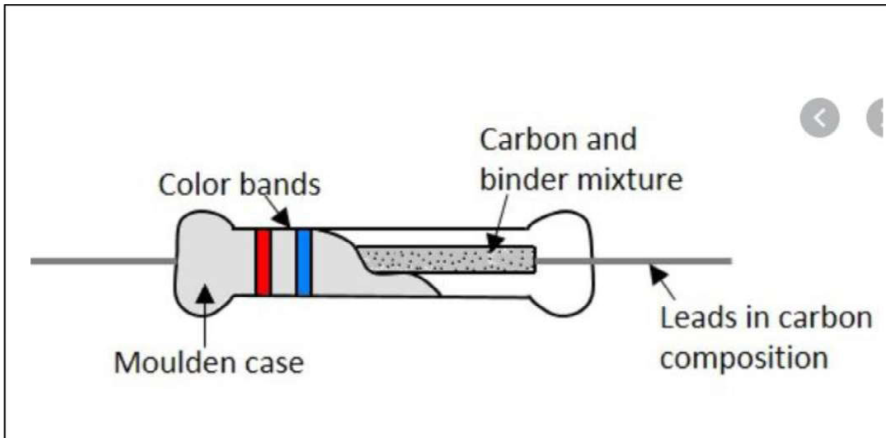
[fig no – 1.2 (e)]

୩. କାର୍ବନ ପାଇଲ ରେଜିଷ୍ଟର (Carbon Pile Resistor)

ଏହି ପ୍ରକାର ରେଜିଷ୍ଟରରେ କାର୍ବନ ଡିକ୍ସ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

୪. କାର୍ବନ ଫିଲ୍ମ ରେଜିଷ୍ଟର (Carbon Film Resistor)

କାର୍ବନ ଫିଲ୍ମ ରେଜିଷ୍ଟରରେ କାର୍ବନକୁ ଡିପୋଜିଟ୍ କରାଯାଏ ।
ଏହା ଇନ୍‌ସୁଲେଟିଙ୍ଗ ସବ୍‌ଟ୍ରେକଟ୍ ଉପରେ ଡିପୋଜିଟ୍ କରାଯାଇଥାଏ ।
କାର୍ବନ ଫିଲ୍ମ ରେଜିଷ୍ଟରର ଚିତ୍ର **[Fig No.-1.2(f)]** ରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।



CARBON FILM RESISTOR

[fig no - 1.2 (f)]

୫. ପ୍ରିଣ୍ଟେଡ୍ କାର୍ବନ ରେଜିଷ୍ଟର (**Printed carbon Resistor**)

କାର୍ବନ କମ୍ପୋଜିଶନ (**Carbon Composition**) ରେଜିଷ୍ଟର **(PCB Printed Circuit Boand)** ନିର୍ମାଣ କରିବା ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମୟରେ ସିଧାସଳଖ **PCB** ରେ ପ୍ରିଣ୍ଟିଂ କରାଯାଇଥାଏ ।

ପ୍ରିଣ୍ଟେଡ, କାର୍ବନ ରେଜିଷ୍ଟରର ଚିତ୍ର **[Fig No.-1.2(g)]** ରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

PRINTED CARBON RESISTOR

[fig no - 1.2 (g)]

ଭାରିଏବଲ ରେଜିଷ୍ଟର (**Variable Resistor**)

୧. ଆଡଜଷ୍ଟେବଲ ରେଜିଷ୍ଟର (**Adjustable Resistor**)

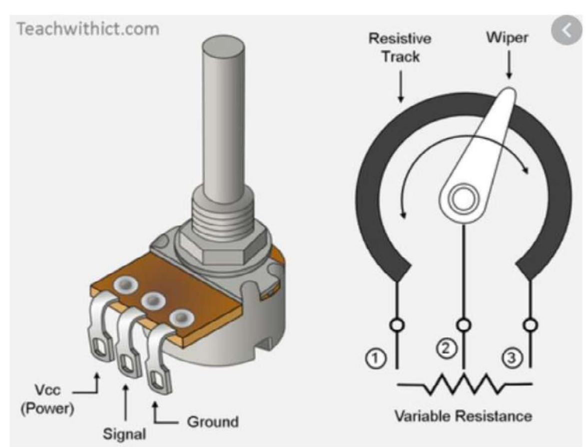
ଏହି ପ୍ରକାର **Resistors** ରେ ଗୋଟିଏ ଏବଂ ଅଧିକ ଫିକ୍ସଡ ଟାପିଙ୍ଗ ପଏଣ୍ଟ ଥାଏ । ଯାହା ରେଜିଷ୍ଟାନ୍ସର ମୂଲ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବାରେ ସହାୟକ ହୋଇଥାଏ । ରେଜିଷ୍ଟାନ୍ସର ମୂଲ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପାଇଁ ମୁଭିଂ କନେକ୍ଟିଂ ୱାୟାରର ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

୨. ପୋଟେନ୍‌ସିଓ ମିଟର (**Potentio meter**)

ପୋଟେନ୍‌ସିଓ ମିଟର ଏକ ୩ ଟରମିନାଲ ରେଜିଷ୍ଟର ଯାହା **Contineously adjustment taping point**କୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିଥାଏ ।

ଏଥିରେ ବ୍ୟବହୃତ **Shaft** (ଦଣ୍ଡ) ବା **Slider** ମାଧ୍ୟମରେ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିଥାଏ ।

ପୋଟେନ୍‌ସିଓ ମିଟରର ଚିତ୍ର **[Fig No.-1.2(h)]** ରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।



POTENTIOMETER

[fig no - 1.2 (h)]

ଗୋଟିଏ **Audio Device**ରେ ବ୍ୟବହୃତ **Volume Control** (ଶବ୍ଦ ନିୟନ୍ତ୍ରକ) ଏକ ପୋଟେନ୍‌ସିଓ ମିଟର ।

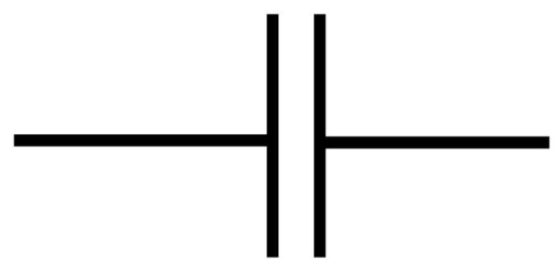
କାପାସିଟର (**Capacitors**)

କାପାସିଟର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚାର୍ଜ ସଂରକ୍ଷଣ କରିଥାଏ । ଏହା ଏକ ପାଶିଭ ଡିଭାଇସ ଅଟେ ଯାହା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସଂରକ୍ଷଣ କରିବାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ ।

କାପାସିଟର ଏକ ଉପକରଣ ଯାହା ଗଚ୍ଛିତ ଶକ୍ତି (**Store Energy**)କୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚାର୍ଜରେ ପରିଣତ କରିଥାଏ ଏବଂ ଏହା ଦ୍ୱାରା ଏକ ସ୍ଥିତିଜ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବ (**Static Voltage**) ପ୍ଲେଟ୍ ମାଧ୍ୟମରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ ।

କାପାସିଟର ଏକ ଛୋଟ ରିଚାର୍ଜ ବ୍ୟାଟେରୀ ଭଳି କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ ।

ଏହାର ଚିତ୍ର **[Fig No.-1.2(i)]** ଓ **[Fig No.-1.2(j)]** ରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।



SYMBOL OF CAPACITOR

[fig no - 1.2 (i)]

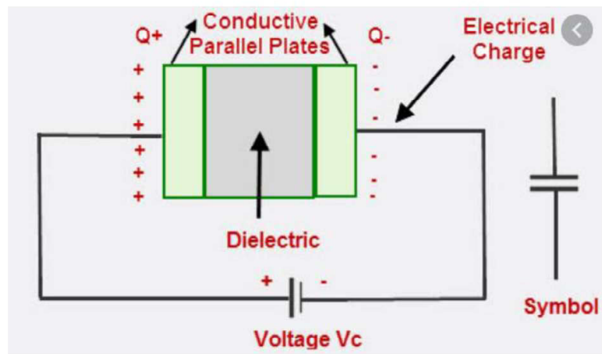
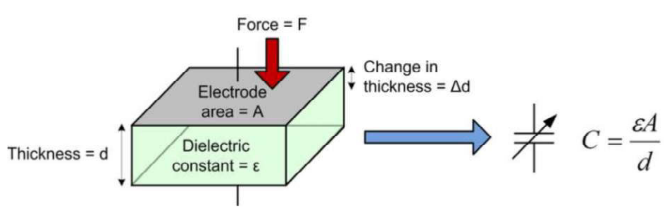


DIAGRAM OF CAPACITOR

[fig no - 1.2 (j)]

କାପାସିଟରର ଗଠନ (**Construction of Capacitor**)

[Fig No.-1.2(k)]



PARALLEL PLATE OF CAPACITOR

[fig no - 1.2 (k)]

- ସାଧାରରତଃ କାପାସିଟରରେ ୨ଟି (**Parallel Plate**) ରହିଥାଏ, ଯାହାକି ମେଟାଲରେ ନିର୍ମିତ ଏବଂ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବାହୀ ଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ପ୍ଲେଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ପରିସ୍ପର ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ଭାବରେ ରହିଥାନ୍ତି ।
- ପ୍ଲେଟଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ଉତମ କୁପରିବାହୀ ପଦାର୍ଥ ଯଥା: ମାଇକା, ଶେରାମିକ୍, ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍, ଏଆର୍, ତରଳ ଜେଲ୍‌କୁ ଇନସୁଲେଟିଙ୍ଗ ମିଡିୟମ ଭାବରେ ବ୍ୟବହୃତ କରାଯାଏ ।
- କାପାସିଟରର କୁପରିବାହୀ ଅଂଶକୁ ଡାଇଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ କୁହାଯାଏ ।
- କାପାସିଟର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚାର୍ଜ ଆକାରରେ ଶକ୍ତିକୁ ସଂଚୟ କରି ରଖିଥାଏ ।

• କାପାସିଟରର ଗୁଣକୁ କାପାସିଟାନ୍ସ କୁହାଯାଏ । ଗୋଟିଏ କାପାସିଟରରେ କାପାସିଟାନ୍ସର ମୂଲ୍ୟ ସେଥିରେ ପ୍ରବାହିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବ ଏବଂ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚାର୍ଜର ଅନୁପାତ ଅଟେ ।

$$C = Q / V$$

• ଯେତେବେଳେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ କାପାସିଟରକୁ ପ୍ରବେଶ କରେ ସେତେବେଳେ ଏହା ଚାର୍ଜିଂ ହେବାକୁ ଲାଗେ । ଫଳରେ ଇଲୋକ୍ଟ୍ରୋଷ୍ଟାଟିକ୍ ଫିଲ୍ଡ ବେଶୀ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ହୁଏ ଏବଂ ଶକ୍ତିକୁ ସଂଚୟ କରିଥାଏ ।

• ଯେତେବେଳେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଦିଗ ବାହାରକୁ ହୋଇଥାଏ, ଏହାର ଦୁଇଟି ପ୍ଲେଟ୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତରକୁ ହ୍ରାସ କରିଥାଏ ଏବଂ କାପାସିଟରକୁ ଡିସଚାରଜିଂ କରିଥାଏ, ଯାହା ଦ୍ୱାରା ଶକ୍ତି (**Energy**) ପ୍ଲେଟ୍ରୁ ବାହାରକୁ ଆସିଥାଏ ।

କାପାସିଟାନ୍ସ (Capacitance)

କାପାସିଟରର ଦୁଇଟି ପ୍ଲେଟ ମଧ୍ୟରେ ଚାର୍ଜ ସଂରକ୍ଷଣର ଗୁଣକୁ କାପାସିଟାନ୍ସ କୁହାଯାଏ ଏବଂ ଚାର୍ଜ ଇଲୋଟ୍ରୋଷ୍ଟାଟିକ୍ କ୍ଷେତ୍ର (**Electrostatic Field**) ଆକାରରେ ସଂରକ୍ଷଣ ହୋଇଥାଏ ।

କାପାସିଟରର ଚାର୍ଜ ସଂରକ୍ଷଣ ଦକ୍ଷତାକୁ **Capacitance** ଦ୍ୱାରା ମପାଯାଏ ।

କାପାସିଟାନ୍ସର ଏକକ (Unit of Capacitance)

କାପାସିଟରର ଏକକ ହେଉଛି ଫାରାଡେ **Farade** ଏବଂ ଏହାକୁ **'F'** ଦ୍ୱାରା ସୂଚିତ କରାଯାଇଥାଏ ।

ଏହା ବ୍ରିଟିଶ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମାଇକେଲ୍ ଫାରାଡେଙ୍କ ନାମ ଅନୁସାରେ ନାମିତ ହୋଇଛି ।

ଗୋଟିଏ କାପାସିଟରର ଦୁଇଟି ପ୍ରାନ୍ତ ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବ ଏକ ଭୋଲଟ ଥାଇ ଏବଂ କୁଲମ୍ବ ଚାର୍ଜ ସଂରକ୍ଷଣ ହେଲେ ତାହାକୁ ଏକ ଫାରାଡେ କୁହାଯାଏ ।

$C = Q/V$ ତେଣୁ $1F = 1C / 1V$

Standard Unit of Capacitance

ମାଇକ୍ରୋ ଫାରାଡେ = **10^{-6}F (1μf)**

ନାନୋ ଫାରାଡେ = **10^{-9}F (1nf)**

ପିକୋ ଫାରାଡେ = **10^{-12}F (1pf)**

କାପାସିଟରର ପ୍ରକାର ଭେଦ (Typs of Capacitor)

୧. ଡାଇଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ କାପାସିଟର

ଏହା ସାଧାରଣତଃ ପରିବର୍ତନୀୟ, ଏଥିରେ କାପାସିଟାନ୍ସର ପରିବର୍ତନ ହୋଇଥାଏ ।

ଏହାର ଚିତ୍ର **[Fig No.-1.2(L)]** ରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

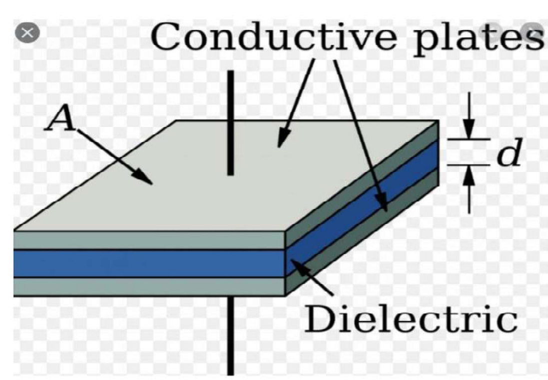


DIAGRAM OF DIELECTRIC CAPACITOR

[fig no - 1.2 (l)]

ଫିଲ୍ମ କାପାସିଟର (Film Capacitor):-

ଫିଲ୍ମ କାପାସିଟରକୁ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ କାପାସିଟର କୁହାଯାଏ ।

ଏଥିରେ ପଲିଷ୍ଟେରନ୍, ଟେଫଲନ, ପଲିକାର୍ବୋନେଟକୁ ଡାଇଇଲେଟ୍ରିକ୍ ପଦାର୍ଥ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ଏହାର ଚିତ୍ର **[Fig No.-1.2(M)]** ରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

[Fig No.-1.2(M)]

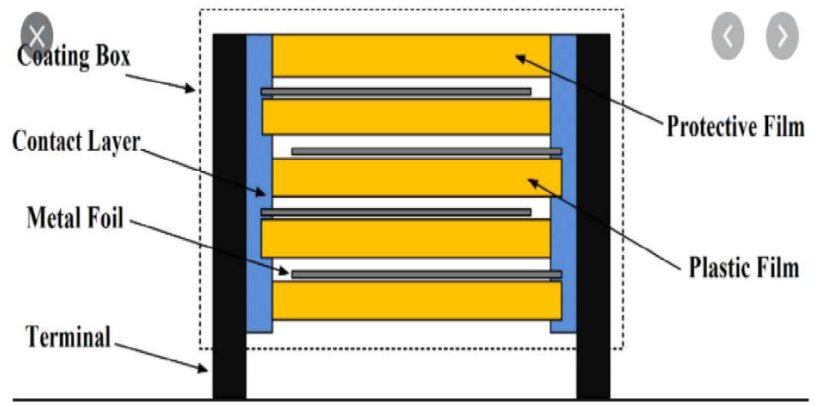


DIAGRAM OF FILM CAPACITOR

[fig no - 1.2 (m)]

୩. ସେରାମିକ୍ କାପାସିଟର (Ceramic Capacitor)

ସେରାମିକ୍ କାପାସିଟରକୁ ଡିସ୍କ କାପାସିଟର ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । କାରଣ ଏହାର ଦୁଇ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଛୋଟ ପ୍ରୋପେଲିନ୍ କିମ୍ବା ସେରାମିକ୍ ଡିସ୍କର ପ୍ରଲେପ ଥାଏ ।

ଏହାର ଚିତ୍ର **[Fig No.-1.2(N)]** ରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

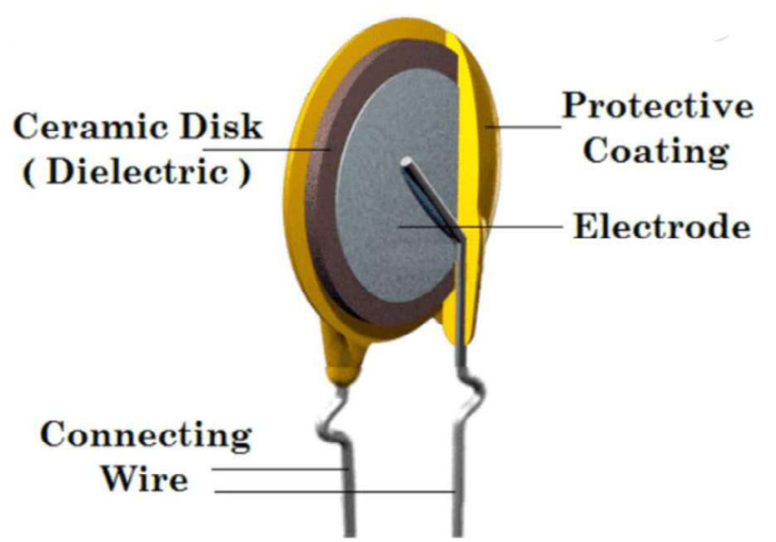


DIAGRAM OF CERAMIC CAPACITOR

[fig no - 1.2 (n)]

ଏହାର ପରିସର ଅଳ୍ପ ପିକୋଫାରାଡେରୁ ମାଇକ୍ରୋଫାରାଡେ ମଧ୍ୟରେ ଥାଏ ।

୪. ଇଲୋଟ୍ରୋଲାଇଟ୍ କାପାସିଟର (**Electrolytic Capacitor**)

ଏହା କେବଳ ସଳଖ ବିଦ୍ୟୁତରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଏହା ବହୁତ କାପାସିଟାନ୍ସ ପାଇଁ ସାଧାରଣତଃ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଏନୋଡ୍ ପାଇଁ ଏକ ପତଳା ମେଟାଲିକ୍ ଫ୍ଲିମି ଲୋୟାର ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ଏହାର ଚିତ୍ର **[Fig No.-1.2(O)]** ରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

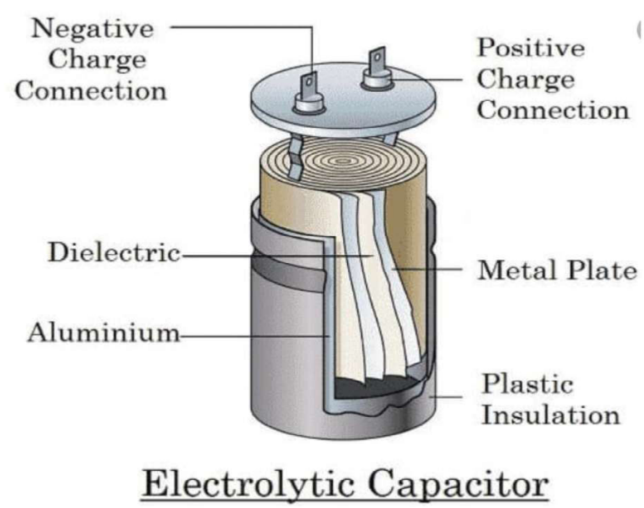


DIAGRAM OF ELECTROLYTIC CAPACITOR

[fig no - 1.2 (o)]

ଇଣ୍ଡକଟର (**Inductor**)

ଯେତେବେଳେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ (**Electric Current**) ଗୋଟିଏ ସୁପରିବାହୀ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇଥାଏ, ସେତେବେଳେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏକ ବଳୟ ସେହିଁ ସୁପରିବାହୀ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇଥାଏ । ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବଳୟ ସୁପରିବାହୀର ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଚୁମ୍ବକୀୟ ରେଖାର ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ ।

ଏହାର ଚିତ୍ର **[Fig No.-1.2(P)]** ରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

[Fig No.-1.2(P)]

DIAGRAM OF INDUCTOR

[fig no - 1.2 (p)]

ଏହି ଚୁମ୍ବକୀୟ ରେଖାଗୁଡ଼ିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ସହ ସମାନୁପାତି ।

ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଇଣ୍ଡକଟରର କୋର ଗୁଡ଼ିକ (**Different types of Inductor Core**)

୧. ଏଆର କୋର ଇଣ୍ଡକଟର (**Air Cored Induction**)

୨. ଆଇରନ କୋର ଇଣ୍ଡକଟର (**Iron Cored Induction**)

୩. ଫେରାଇଟ୍ କୋର ଇଣ୍ଡକଟର (**Ferrite Cored Induction**)

୪. ଆଇରନ୍ ପାଓ୍ୱାର ଇଣ୍ଡକଟର (**Iron Power Induction**)

ଇଣ୍ଡକଟରର ଏକକ (**Unit of Inductance**)

ଇଣ୍ଡକଟର ର ଗୁଣକୁ ଇଣ୍ଡକ୍ଟାନସ୍ କୁହାଯାଏ । ଏହାର ଏକକ ହେନେରୀ ଏହାକୁ **H** ଦ୍ୱାରା ସୂଚିତ କରାଯାଏ ।

ଟ୍ରାନ୍ସଫରମର (**Transformer**)

ଟ୍ରାନ୍ସଫରମର ଏକ ସ୍ଥିତିଶୀଳ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଉପକରଣ ଯାହା ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆବୃତି ନିମ୍ନ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତରକୁ ଉଚ୍ଚ ବିଭାବାନ୍ତର କିମ୍ବା ଉଚ୍ଚ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତରକୁ ନିମ୍ନ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତରରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିଥାଏ ।

ଟ୍ରାନ୍ସଫରମରର ଚିତ୍ର **[Fig No.-1.2(Q)]** ରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

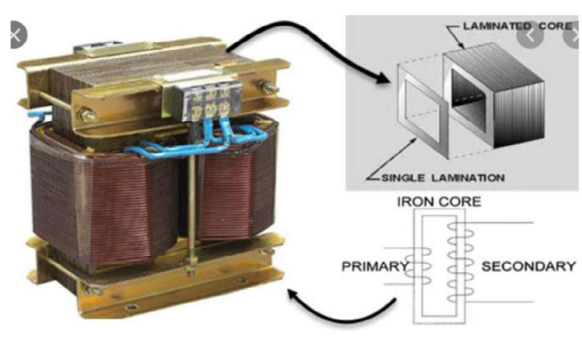


DIAGRAM OF TRANSFORMER

[fig no - 1.2 (q)]

ଟ୍ରାନ୍ସଫରମରର ପ୍ରକାର ଭେଦ :- (**Types of Transformer**)

ଗଠନ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏହା ୨ ପ୍ରକାରର

୧. କୋର ଟାଇପ୍ (**Core Type**)

୨. ସେଲ୍ ଟାଇପ୍ (**Shell Type**)

ଭୋଲଟେଜ୍ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏହା

୧. ଷ୍ଟେପ୍ ଅପ୍ (**Step up**)

୨. ଷ୍ଟେପ୍ ଡାଉନ (**Step down**)

କୁଲିଙ୍ଗଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏହା

୧. ଅଏଲ କୁଲ (**Oil Cool**)

୨. ଏଆର କୁଲ୍ (**Air Cool**)

ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଦୃଷ୍ଟିରୁ

୧. ପୋଟେନ୍ସିଆଲ ଟ୍ରାନ୍ସଫରମର (**Potential Transformer**)

୨. କରେଂଟ ଟ୍ରାନ୍ସଫରମର (**Current Transformer**)

ବଂଟନ ଦୃଷ୍ଟିରୁ

୧. ପାଓ୍ୱାର ଟ୍ରାନ୍ସଫରମର (**Power Transformer**)

୨. ଡିଷ୍ଟ୍ରିବ୍ୟୁସନ୍ ଟ୍ରାନ୍ସଫରମର (**Distribution Transformer**)

ସଂଯୋଗ ଦୃଷ୍ଟିରୁ

୧. ସିଙ୍ଗଲ ଫେଜ୍ (**Single Phase**)

୨. ଥ୍ରୀ ଫେଜ୍ (**Three Phase**)

ଫାରାଡେଙ୍କର ବିଦ୍ୟୁତ ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରେରଣ (Farade's Law of Electromagnetic Induction)

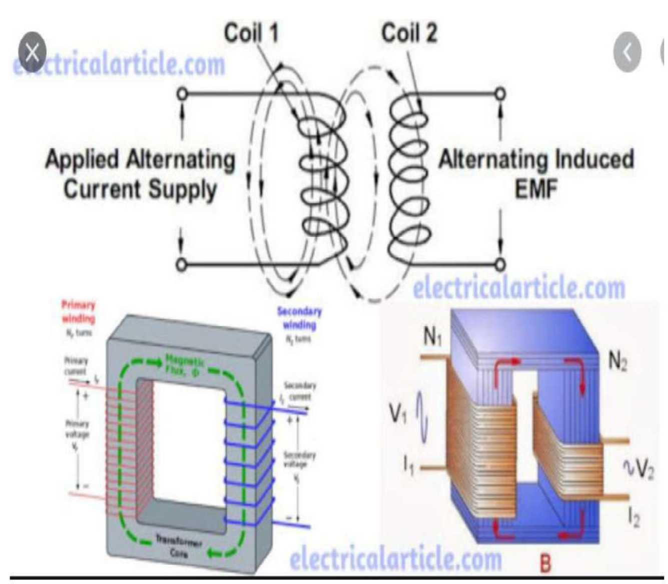
କୌଣସି ଏକ ତାର କୁଣ୍ଡଳୀ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ଗତି କିମ୍ବା ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ଚାରିପାଖରେ କୁଣ୍ଡଳୀରେ ଗତି ହେଲେ ସେହି କୁଣ୍ଡଳୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବ ।

$$- N\, dQ/dt$$

ଚିହ୍ନଟି ଲେଞ୍ଜେସ୍‌ଙ୍କ ନିୟମକୁ ଆସିଅଛି ।

ଟ୍ରାନ୍ସଫରମର କାର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରଣାଳୀ (**Working Principle of Transformer**)

[Fig No.-1.2(R)]



WORKING PRINCIPLE OF TRANSFORMER

[fig no - 1.2 (r)]

ଟ୍ରାନ୍ସଫରମରର ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ଓ୍ୱାଇଣ୍ଡିଂରେ ସପ୍ଲାଏ ଦେଲେ ସେଥିରୁ ସ୍ୱଷ୍ଟ ଚୁମ୍ବକୀୟ ରେଖା ପରିବର୍ତନଶୀଳ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ପରିବର୍ତନଶୀଳ ଚୁମ୍ବକୀୟ ରେଖାଗୁଡ଼ିକ ସେକେଣ୍ଡାରୀ ଓ୍ୱାଇଣ୍ଡିଂରେ ପ୍ରବେଶ (**Induced**) ହୋଇଥାଏ । ଯାହା ଫାରାଡେଙ୍କର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରେରଣ (**Farade's law of electromagnetic Induction**) କୁ ଏହା ଅବଲମ୍ବନ କରୁଛି । ତେଣୁ ଟ୍ରାନ୍ସଫରମର ଫାରାଡେଙ୍କ ନିୟମ ଓ ମ୍ୟୁଚୁଆଲ (**Mutual**) ଇଣ୍ଡକସନ ନିୟମ ଅନୁସାରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛି ।

ଟ୍ରାନ୍ସଫରମର ବିବରଣୀ (Specification of Transfor)

ଟ୍ରାନ୍ସଫରମରର ରେଟିଂ ସାଧାରଣତଃ **KVA** ଓ ଭୋଲ୍ଟେଜ (**Voltage**)ରେ ହୋଇଥାଏ । ଉଦାହରଣ = **5 KVA, 33/11KV Transformer**

Connection ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏହାକୁ ମଧ ଷ୍ଟାର (**Star**) ଓ ଡେଲଟା (**Delta**) ଭାବରେ ରେଟିଂ କରାଯାଇଥାଏ ।

ଡାଇଓଡ୍ (Diode)

ଡାଇଓଡ୍ ଗୋଟିଏ ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଉପକରଣ ଯାହା ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦିଗରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ କରିଥାଏ । ସାଧାରଣତଃ ଡାଇଓଡ୍ ଟି ଗୋଟିଏ **P-N** ଜଙ୍କସନ୍କୁ ନେଇ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ ।

ଏହାର ଚିତ୍ର **[Fig No.-1.2(S)]**ରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

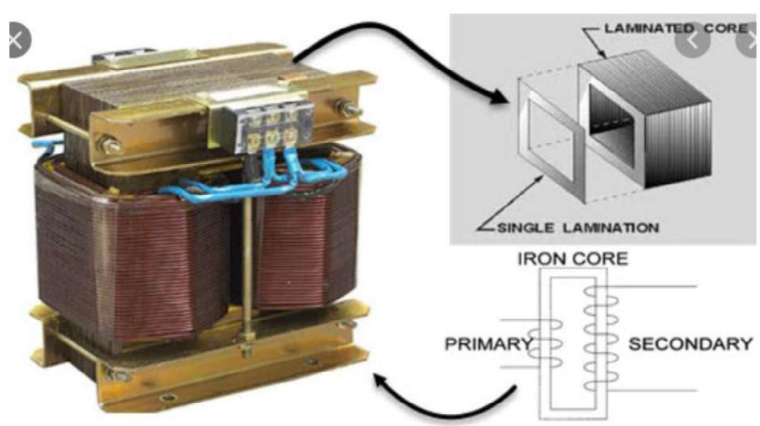
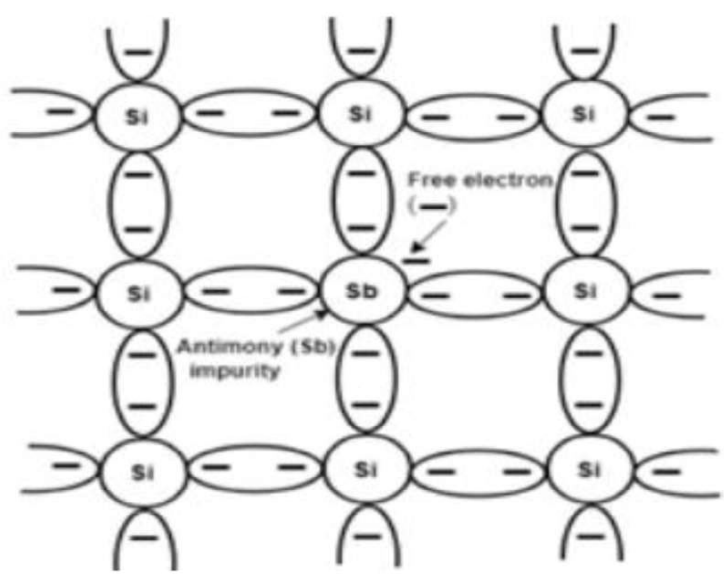


DIAGRAM OF TRANSFORMER

[fig no - 1.2 (q)]

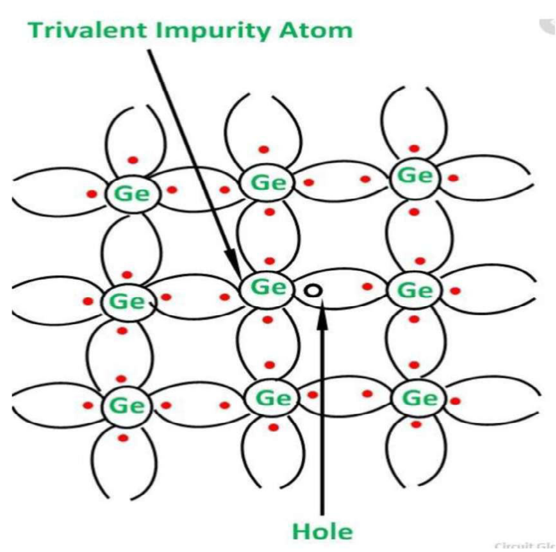
ଯଦି ଗୋଟିଏ ପଂଚସଂଯୋଗୀ ଖାଦ ଯଥା: (ଫସରଫରସ, ଆର୍ସେନିକ୍)
ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀରେ ମିଶାଇବା ତେବେ **N type Semiconductor** ସୃଷ୍ଟି ହେବ ।
ଏହାର ଚିତ୍ର **[Fig No.-1.2(T)]** ରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।



N- TYPE SEMICONDUCTOR

[fig no - 1.2 (t)]

ଯଦି ଗୋଟିଏ ତ୍ରିସଂଯୋଗୀ ଖାଦ ଯଥା (ବୋରନ୍, ଆଲୁମିନିୟମ) ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀରେ ମିଶାଇବା ତେବେ **P type semiconductor** ସୃଷ୍ଟି ହେବ । ଏହାର ଚିତ୍ର **[Fig No.-1.2(U)]** ରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

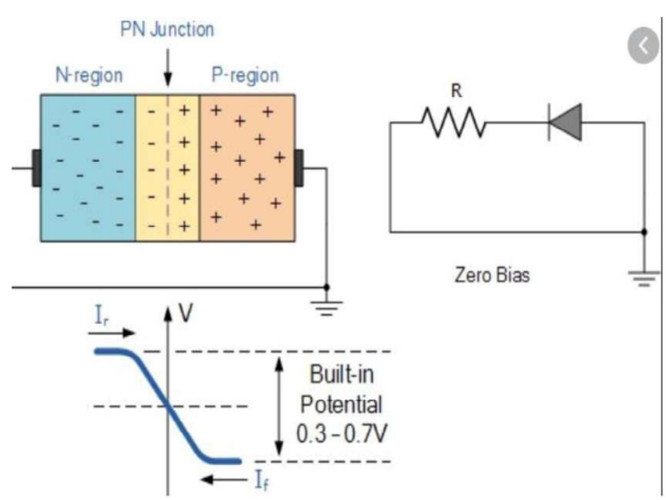


P- TYPE SEMICONDUCTOR

[fig no - 1.2 (u)]

ଡାଇଓଡ୍‌ର ଗଠନ (**Construction of Diode**)

ଗୋଟିଏ ଡାଇଓଡ୍ ସାଧାରଣତଃ **P** ପ୍ରକାର ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀ ଓ **N** ପ୍ରକାର ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀର ମିଶ୍ରଣରେ ତିଆରି ହୋଇଥାଏ, ଯାହାକି **P layer** ଉପରେ **N Layer** ରହିଥାଏ । **P type** ରେ ହୋଲ (**Hole**) ଅଧିକ ଥିବା ବେଳେ **N type**ରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଧିକ ରହିଥାଏ । ଏହାର ଚିତ୍ର **[Fig No.-1.2(V)]** ରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।



CONSTRUCTION DIAGRAM OF DIODE

[fig no - 1.2 (v)]

ଡାଇଓଡ୍‌ର ବ୍ୟବହାର (Specific use of Diode)

ଏହା ସାଧାରଣତଃ **AC** ରୁ **DC** ରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବା ପାଇଁ ରେକ୍ଟିଫାୟାରରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ଟ୍ରାନ୍‌ଜିଷ୍ଟର (Transistor) ଓ ଏହାର ଗଠନ (It's Construction)

ଟ୍ରାନ୍‌ଜିଷ୍ଟର ଗୋଟିଏ ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀ ଉପକରଣ ଯାହା ସାଧାରଣତଃ **Amplify** କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ଏହା ଇଲୋକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ସିଗ୍‌ନାଲ ଏବଂ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକାଲ ପାୱାରକୁ ସୁଇଚ୍ କରିଥାଏ ।

ଯେତେବେଳେ ଦୁଇଟି **N** ପ୍ରକାରର ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀ ଓ ଗୋଟିଏ **P** ପ୍ରକାର ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀ ସ୍ୟାଣ୍ଡ ୱିଚ୍ ହୋଇଥାଏ ତାହାକୁ **NPN** ଟ୍ରାନ୍‌ଜିଷ୍ଟର କୁହାଯାଏ ।

ଯେତେବେଳେ ଦୁଇଟି **P** ପ୍ରକାରର ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀ ଓ ଗୋଟିଏ **N** ପ୍ରକାର ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀ ସ୍ୟାଣ୍ଡ ୱିଚ୍ ହୋଇଥାଏ ତାହାକୁ **PNP** ଟ୍ରାନ୍‌ଜିଷ୍ଟର କୁହାଯାଏ ।

ଏହାର ଚିତ୍ର **[Fig No.-1.2(W)]** ରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

DIAGRAM OF TRANSISTOR

[fig no - 1.2 (w)]

ଟ୍ରାନ୍‌ଜିଷ୍ଟରର କାର୍ଯ୍ୟ (Working of Transistor)

ଟ୍ରାନ୍‌ଜିଷ୍ଟର ସାଧାରଣତଃ ଭୋଲଟେଜ୍, କରେଂଟ, ପାୱାର ଓ ଆବୃତିକୁ କମ୍ ବା ବେଶୀ କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ କରାଯାଏ । ଟ୍ରାନ୍‌ଜିଷ୍ଟରର ଗୋଟିଏ **Pair** ପ୍ରାନ୍ତରେ **Voltage** କିମ୍ବା **Current** ପ୍ରୟୋଗ କଲେ ତାହା ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତର **Pair** ଅଗ୍ରର **Current** କୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିଥାଏ ।

ଟ୍ରାନ୍‌ଜିଷ୍ଟରର ୩ଟି ଅଗ୍ରଥାଏ ଯଥା:

୧. ଏମିଟର **(Emmiter)**

୨. ବେଶ୍ **(Base)**

୩. କଲେକ୍ଟର **(Collection)**

ଟ୍ରାନ୍‌ଜିଷ୍ଟରକୁ ସପ୍ଲାଏ ପ୍ରଦାନ କରିବାକୁ ବାଏସିଂ (**Baising**) କୁହାଯାଏ ।

ସାଧାରଣତଃ କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ **Base Emitter Junction** କୁ **Forward Bais** ଏବଂ **Collector Junction** କୁ **Reverse Bais** କରାଯାଏ ।

[Fig No.-1.2x(a)] **[Fig No.-1.2x(b)]**

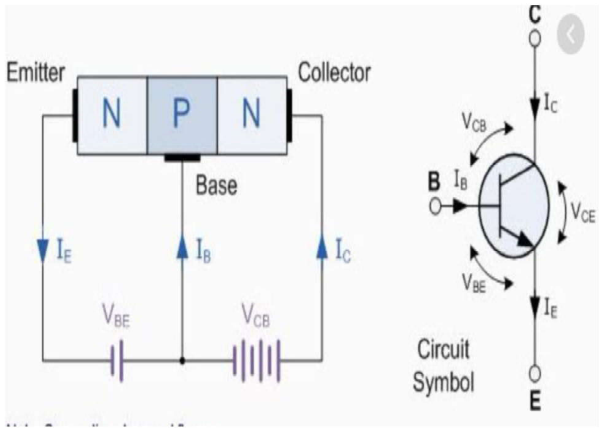


DIAGRAM OF NPN TRANSISTOR

[fig no - 1.2 X(a)]

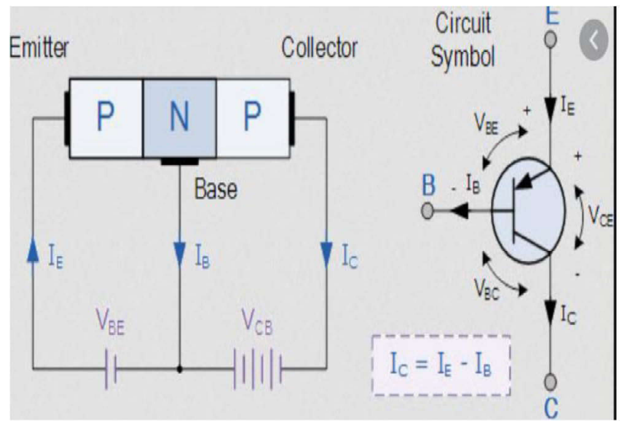


DIAGRAM OF PNP TRANSISTOR

[fig no - 1.2 X(b)]

ଉପରଲିଖିତ ଚିତ୍ରରେ ତୀର (**Arrow**) କୁ କରେଂଟ ପ୍ରବାହିତ ଦିଗରେ ସୂଚନା ଦିଏ ।

LED (ଲାଇଟ୍ ଏମିଟିଙ୍ଗ୍ ଡାଇଓଡ୍)

LED ଯେତେବେଳେ **Forward Baised** ଥାଏ, ଏହା ଆଲୋକ ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ ।

ଏହା ସାଧାରଣତଃ **Gallium Aresenide C** (ଗ୍ୟାଲିୟମ ଆର୍ସେନାଇଡ୍ ଫସ୍‌ଫାଇଡ୍ (**GaArPs**)ରେ ନିର୍ମିତ ହୋଇଥାଏ ।

ଯେତେବେଳେ **P** ରିଜନ୍ (**Region**) ର **High Level** ର **Energy N** ରିଜନ୍ (**Low Level Energy**) ଉପରେ ପଡ଼ିଥାଏ, ଯାହା ଦ୍ୱାରା ଆଲୋକ ଶକ୍ତି (**Light Energy**) ବିକିରଣ (**Radiate**) ହୋଇଥାଏ ।

ଏହାର **Symbol** (ଚିତ୍ର) ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

[Fig No.-1.2(Y)]

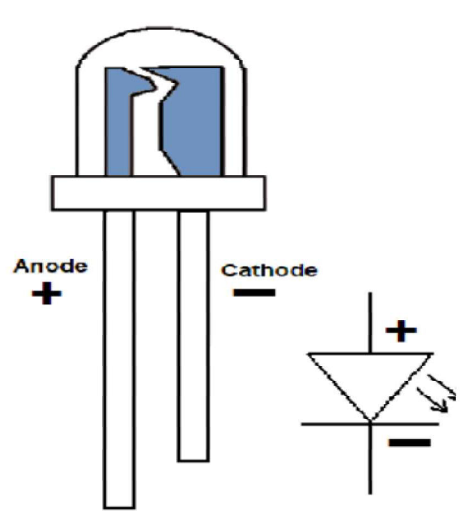


DIAGRAM OF LED SYMBOL

[fig no - 1.2 (y)]

LED ର Specification

ଏହାର **Specification** ସାଧାରଣତଃ ଭୋଲଟେଜ୍ ଏବଂ ୱାଟ୍‌ରେ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ମଧ୍ୟ ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗର ହୋଇଥାଏ ।

Intrigated Circuit (IC)

IC ଏକ ଇଲୋକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ସ ଉପକରଣ (**Chip**) ଯାହା ବିଭିନ୍ନ ଇଲୋକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ସ କମ୍ପୋନେଂଟ୍‌କୁ ନେଇ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ସାଧାରଣତଃ କ୍ଷୁଦ୍ର ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀରେ ନିର୍ମିତ ହୋଇଥାଏ ।

ଏହା ମଧ୍ୟରେ ବହୁତ ପ୍ରକାର ଟ୍ରାନ୍‌ଜିଷ୍ଟର ରହିଥାଏ । ଏଥିରେ ମଧ୍ୟ ବିଭିନ୍ନ **Logic gates** ରହିଥାଏ ଯାହା ଗଣନ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରିଥାଏ । ଏହାର ଚିତ୍ର **[Fig No.-1.2(Z)]** ରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

[Fig No.-1.2(Z)]

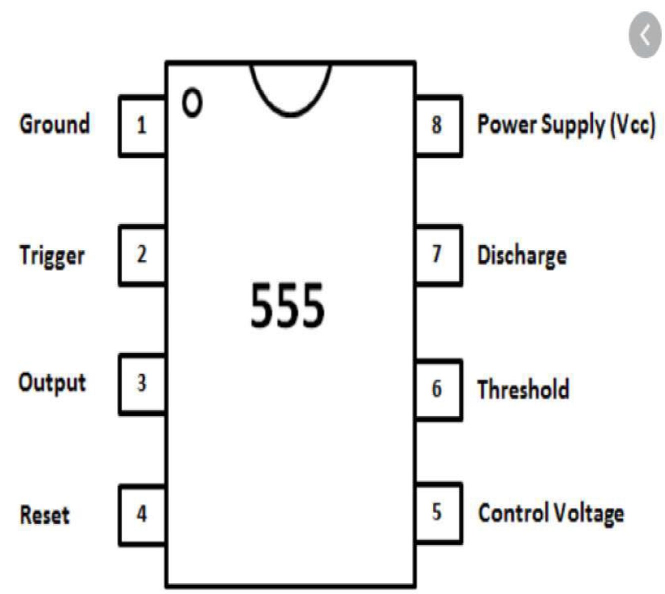


DIAGRAM OF INTEGRATED CIRCUIT

[fig no - 1.2 (z)]

Tools and Equipment

(ଉପକରଣ ଓ ଯନ୍ତ୍ରାଂଶ)

Screw Driver (ସ୍କୃ-ଡ୍ରାଇଭର)

ସ୍କୃ ଡ୍ରାଇଭର ହେଉଅଛି ଏକ ଯନ୍ତ୍ରପାତି, ଯାହାକି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ରୂପେ ତିଆରି ହୋଇଥାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ସ୍କୃକୁ ଢିଲା କରିବା ଓ ଟାଇଟ୍ କରିବା, ବାହାର କରିବା ଇତ୍ୟାଦି କାର୍ଯ୍ୟ ପରେ ବ୍ୟବହାର ହୋଇଥାଏ । ଏହି ସ୍କୃ ଡ୍ରାଇଭକର ଗୋଟିଏ ଟିପ୍ ଓ ସିଲିଣ୍ଡ୍ରିକାଲ ହ୍ୟାଣ୍ଡେଲ ଥାଏ ।

ସବୁଠାରୁ ଛୋଟ ସ୍କୃ ଡ୍ରାଇଭରର ଆକାର ୪୫ ଏମ୍ଏମ୍ ଲମ୍ବା ଏବଂ ଆକାର ୩ଏମ୍ଏମ୍ ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇଥାଏ । ବଡ ସ୍କୃ ଡ୍ରାଇଭର ୩୦୦ ଏମ୍ଏମ୍ ଲମ୍ବା ଏବଂ ଏହାର ବ୍ୟାସ ୧୦ ଏମ୍ଏମ୍ ହୋଇଥାଏ ।

ସ୍କୃ ଡ୍ରାଇଭର ଚିତ୍ର **[Fig No.-1.3(a)]** ରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

DIAGRAM OF SCREW DRIVER

[fig no - 1.3 (a)]

(Plier) ପ୍ଲାୟର:-

ଏହା ଏକ ସାଧାରଣତଃ ବ୍ୟବହୃତ ଯନ୍ତ୍ରପାତି, ଯାହାକି ମରାମତି କାର୍ଯ୍ୟରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ପ୍ଲାୟର ରହିଅଛି ଯଥା:-

୧. କମ୍ବିନେଶନ ପ୍ଲାୟର କିମ୍ବା ଲାଇନ୍‌ମ୍ୟାନ ପ୍ଲାୟର (**Combination Plier or Lineman Plier**)
୨. ସାଇଡ୍ କଟିଙ୍ଗ ପ୍ଲାୟର (**Side Cutting Plier**)
୩. ଲଙ୍ଗ୍ ନୋଜ୍ ପ୍ଲାୟର (**Long Nose Plier**)
୪. ରାଉଣ୍ଡ ନୋଜ୍ ପ୍ଲାୟର (**Round Nose Plier**)
୫. ଗ୍ୟାସ୍ ପ୍ଲାୟର (**Gas Plier**)

୧. ଲାଇନମ୍ୟାନ୍ ପ୍ଲାୟର : - (Lineman Plier)

ଏହି ପ୍ଲାୟରର ଦକ୍ଷତାର ସଠିକତା ତାର କଟିବା ଏବଂ ଟାଣିବା କାର୍ଯ୍ୟରୁ ଜଣାପଡ଼ିଥାଏ । ଏହା କାଟିପାରେ, ବେଣ୍ଡ କରିପାରେ ଏବଂ ଓ୍ୱାୟାରରୁ ଇନ୍‌ସ୍ୟୁଲେସନକୁ ଅଲଗା କରିବା ନିମିତ ମଧ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଏହାର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ହେଉଅଛି ଦୁଇଟି ଖୋଲା ତାରକୁ ଜଏଂଟ କରିବା କିମ୍ବା ଏକାଠି କରିବା । ଏଥିରେ ବ୍ୟବହୃତ ମେଟେରିଆଲ ହେଉଅଛି ଷ୍ଟିଲ୍ । ଏହି ପ୍ରକାର ପ୍ଲାୟରର ଆକାର ୧୫ ସେମି, ୨୦ସେମି କିମ୍ବା ୨୫ ସେମି ହୋଇପାରେ ।

ଏହାର ଚିତ୍ର ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

[Fig No.-1.3(b)]

DIAGRAM OF LINEMAN PLIER

[fig no - 1.3 (b)]

୨. ସାଇଡ୍ କଟିଙ୍ଗ୍ ପ୍ଲାୟର (Side Cutting Plier)

ଏଥିରେ ବ୍ୟବହୃତ ମେଟେରିଆଲ ଷ୍ଟିଲ୍ ଅଟେ । ଏହା ତାର କାଟିବା ଓ ଇନ୍ସ୍ୟୁଲେଶନ ବାହାର କରିବାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଏହାର ଆକାର ୧୫ ସେମିରୁ ୨୫ ସେମି ଭିତରେ ହୋଇଥାଏ । ଏହାର ଉପର ଅଂଶ ସାଧାରଣତଃ କ୍ଷୁଦ୍ର ଓ ଚେପଟା ଅଟେ ।

ଏହାର ଚିତ୍ର ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

[Fig No.-1.3(c)]

DIAGRAM OF SIDE CUTTING PLIER

[fig no - 1.3 (c)]

୩. ଲଙ୍ଗ୍ ନୋଜ୍ ପ୍ଲାୟର (**Long Nose Plier**)

ଏହା ପତଳା ୱାୟାରକୁ ଜଏଂଟ କରିବା କିମ୍ବା ଟାଣିବା, ଛୋଟ ଛୋଟ ନଟ୍ ଢିଲା କରିବା ଇତ୍ୟାଦି କାର୍ଯ୍ୟରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ବାହାର ଦେଖିଲେ ଏହାର ଉପରିଭାଗ ଲମ୍ବା ଏବଂ ଗୋଲାକାର ଅଟେ । ଅନ୍ୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହାର ଭିତର ଅଂଶ ସମତଳ ବା ଚିକ୍କଣ ଅଟେ । ଏହାର ଆକାଣ ୧୦ ରୁ ୧୫ ସେମି ଅଟେ ।

ଏହାର ଚିତ୍ର ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

[Fig No.-1.3(d)]

DIAGRAM OF SCREW DRIVER

[fig no - 1.3 (a)]

୪. ଗ୍ୟାସ୍ ପ୍ଲାୟର (**Gas Plier**)

ଏହି ପ୍ରକାର ପ୍ଲାୟରରେ ସ୍ଲିପ୍ ଜଏଂଟ ରହିଥାଏ । ଯାହାକି ସେଥିରେ ବ୍ୟବହୃତ ଚାପି ଧରିବା ଅଂଶକୁ ଫିଟେଇ ପାରିବା, କିମ୍ବା କମେଇ ପାରିବା ବା ଛୋଟ କରିପାରିବା ।

ଏହାର ଚିତ୍ର ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା

[Fig No.-1.3(e)]

DIAGRAM OF GAS PLIER

[fig no - 1.3 (e)]

Phase Tester (ଫେଜ୍ ଟେଷ୍ଟର):-

ଫେଜଟେଷ୍ଟର ହେଉଛି ଏକ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଉପକରଣ । ଏହାଦ୍ୱାରା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତକୁ ଚେକ୍ କରାଯାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ସ୍କୃ ଡ୍ରାଇଭରର କାର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟ କରାଯାଇଥାଏ । ଏହାର ମୁଖ୍ୟ ଅଂଶ ଗୁଡ଼ିକ ହେଲା- ଷ୍ଟିଲ ମାଉଥ୍ (**Steel Mputh**) ଇନ୍ସୁଲେସନ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ **(Insullation Plastic)** ଏବଂ ରେଜିଷ୍ଟର, ନିୟନ ବଲ୍ବ, ମେଟାଲିକ୍ କ୍ୟାପ୍ସ ସ୍କୃ ଏବଂ କ୍ଲିପ୍ । ଏହାକୁ ମଧ୍ୟ ନିୟନ ଟେଷ୍ଟର କୁହାଯାଏ ।

ଏହାର ଚିତ୍ର ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

[Fig No.-1.3(f)]

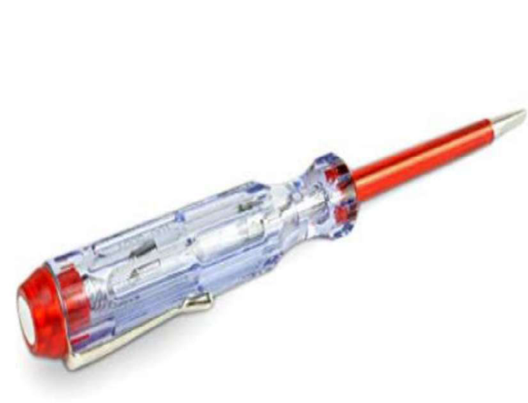


DIAGRAM OF PHASE TESTER

[fig no - 1.3 (f)]

Wire Stipper (ୱାୟାର ଷ୍ଟିପର)

ୱାୟାର ଷ୍ଟିପର ଏକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକାଲ ଉପକରଣ ଅଟେ । ଏହାଦ୍ୱାରା ତାର ଛେଲିବା ଓ ତାର କାର୍ଯ୍ୟରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଏହାର ବଡ଼ ସାଇଜ୍ **28 swg** ଏବଂ ଛୋଟ ସାଇଜ୍ **26 swg**

ଏହାର ଚିତ୍ର ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

[Fig No.-1.3(g)]

DIAGRAM OF WIRE STRIPPER

[fig no - 1.3 (g)]

Wire Lugs (ୱାୟାର ଲଗ୍ସ)

ୱାୟାର ଲଗ୍ସ ଏକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକାଲ ଉପକରଣ ଅଟେ । ଯାହାକି ତାର ଜଏଂଟ କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ୱାୟାରର ଟରମିନାଲ ମଧ୍ୟରେ ଲଗାହୁଏ । ଏହାକୁ ମଧ୍ୟ କେବୁଲ ଲଗ୍ସ କୁହାଯାଏ । ୱାୟାର ସାଇଜ୍ ଅନୁସାରେ ୱାୟାର ଲଗ୍ସ ମଧ୍ୟ ବଜାରରେ ଉପଲବ୍ଧ ଅଟେ । ୱାୟାର ଲଗ୍ସର ଚିତ୍ର ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

[Fig No.-1.3(h)]

DIAGRAM OF WIRE LUGS

[fig no - 1.3 (h)]

Drill Machine (ଡ୍ରିଲ ମେସିନ)

ଡ୍ରିଲ ମେସିନ ଏକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକାଲ ଏବଂ ମେକାନିକାଲ ଉପକରଣ ଅଟେ । ଗୋଟିଏ ହୋଲ କରିବା ରିମୁଭ କରିବା ନିମନ୍ତେ ବ୍ୟବହୃତ କରାଯାଏ । ଏହାର ମୁଖ୍ୟ ଅଂଶ ଗୁଡ଼ିକ ହେଲା ଏକ ୟୁନିଭରସାଲ ମଟର (**Universal Motor**), ସୁଇଚ୍ ହାଉସିଂ (**Switch Housing**), ଟ୍ରିଗର (**Trigger**), ଡ୍ରିଲବିଟ୍ (**Drill Bit**), ଚେକ୍ ଗ୍ରିପ୍ (**Check Grip**), ଚେକ୍ ହେଡ୍ (**Check Head**) ଓ ପାୱାର କେବୁଲ (**Power Cable**) ଇତ୍ୟାଦି ।

ଏହାର ଚିତ୍ର ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

[Fig No.-1.3(i)]

DIAGRAM OF DRILL MACHINE

[fig no - 1.3 (i)]

Multi Meter (ମଲଟି ମିଟର)

ମଲ୍ଟିମିଟର ହେଉଛି ଏକ ପ୍ରକାର ଇନ୍ଷ୍ଟ୍ରୁମେଂଟ ଯାହାକି ଆମିଟର, ଭୋଲ୍ଟମିଟର ଓ ଓମ୍ମିଟରର କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରିଥାଏ । ଯଥା: ଏହା କରେଂଟ ଭୋଲଟେଜ୍ ଓ ରେଜିଷ୍ଟାନ୍ସ ମାପିବା ନିମନ୍ତେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ସମସ୍ତ ମୂଲ୍ୟ ସେହି ଏକ ଇନ୍ଷ୍ଟ୍ରୁମେଂଟରେ ସମ୍ପାଦିତ ହୋଇଥାଏ । କେତେକ ଏହାକୁ **VOM** ମିଟର କହନ୍ତି ଅର୍ଥାତ୍ ଭୋଲ୍ଟ, ଓମ୍ ଏବଂ ମିଲି ଆମିଟର । ମଲ୍ଟିମିଟରର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ନିମିତ **P.M.M.C.** ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଧାରଣ କରିଥାଏ ।

ELECTRICAL TOOLS AND EQUIPMENT

Types of Multimeter (ମଲ୍ଟିମିଟର ପ୍ରକାର):-

ମଲ୍ଟିମିଟର ସାଧାରଣତଃ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର ଯଥା:-

(Ordinary Mulitmeter)

୧. ସାଧାରଣ ମଲ୍ଟି ମିଟର:-

ଯାହାକି ଇଟଂରନାଲ ସର୍କିଟ୍‌ରେ ପାସିଭ କମ୍ପୋନେଂଟ (**Passive Component**) ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

୨. (Electronics Multimeter) ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ୍ ମଲ୍ଟିମିଟର

ଯାହାକି ଉଭୟ ଆକ୍ଟିଭ ଓ ପାସିଭ କମ୍ପୋନେଣ୍ଟ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ।

ଏହାର ଚିତ୍ର ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

[Fig No.-1.3(j)]

DIAGRAM OF MULTIMETER

[fig no - 1.3 (j)]

Clamp Meter (କ୍ଲାମ୍ପ ମିଟର):-

କ୍ଲାମ୍ପ ମିଟର ହେଉଛି ଏକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ସ କମ୍ପୋନେଷ୍ଟ ଏହାଦ୍ୱାରା ଆମ୍ପିୟର, ଭୋଲ୍ଟେଜ, କଂଟିନିୟୁଟି ଓ ରେଜିଷ୍ଟାନ୍ସ ମପାଯାଏ । ଯେତେବେଳେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁପରିବାହୀରେ ବିଦ୍ୟୁତ ସ୍ରୋତ ଗତି କରେ, ଆମେ କ୍ଲାମ୍ପମିଟର ସାହାର୍ଯ୍ୟରେ ମାପିଥାଉ । ଏହାକୁ ଡିଜିଟାଲ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ସ କ୍ଲାମ୍ପ ମିଟର ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ ।

ଏହାର ଚିତ୍ର ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

[Fig No.-1.3(k)]

DIAGRAM OF CLAMP METER

[fig no - 1.3 (k)]

TDS Meter (Total Dissolved Solids)

ଏହା ଏକ କ୍ଷୁଦ୍ର ହସ୍ତ ଚାଳିତ ଯନ୍ତ୍ର । ଏହାଦ୍ୱାରା ଜଳର ଆର୍ଦ୍ରତା ମପାଯାଏ । ଜଳରେ ଥିବା ମଇଳା ଆବର୍ଜନାର ଘନତ୍ୱକୁ ମପାଯାଏ ।

ଏହାର ଚିତ୍ର ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

[Fig No.-1.3(L)]

DIAGRAM OF TDS METER

[fig no - 1.3 (l)]

Soldering Iron and Wire (ସୋଲଡରିଙ୍ଗ ଆଇନର ଏବଂ ତାର):-

ସୋଲଡରିଙ୍ଗ ଆଇରନ ଗୋଟିଏ ହ୍ୟାଣ୍ଡ ଟୁଲ୍ସ ଏହାଦ୍ୱାରା ୱାୟାର ଜଏଂଟ ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ସ କ୍ଲାମ୍ପ ମିଟର ଜଏଂଟ ମଧ୍ୟ କରାଯାଏ । ସୋଲଡରିଙ୍ଗ ଆଇରନ ଦ୍ୱାରା .**PCB (Printed Circuit Boad)** ରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ସ କମ୍ପୋନେଟ୍ ଜଏଂଟ ଓ ସୋଲଡରିଙ୍ଗ ମଧ୍ୟ କରାଯାଏ ।

ରିସୋଲଡରିଙ୍ଗ କରିବାକୁ ହେଲେ ସୋଲଡରିଙ୍ଗ ଆଇନର ସୋଲଡର ୱାୟାର ଓ ଫ୍ଲେକ୍ସ ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ହୁଏ । ଆଇନର ମୁଖ୍ୟ ଅଂଶ ଗୁଡ଼ିକ ହେଲା ।

୧. **Soldering Iron Tips** (ସୋଲଡରିଙ୍ଗ ମୁନ)

୨.**Soldering Nozel** (ସୋଲଡରିଙ୍ଗ ନୋଜେଲ)

୩. **Heating Elements** (ହିଟିଂ ଏଲିମେଂଟ)

୪. **Handle** (ହ୍ୟାଣ୍ଡେଲ)

୫. **Power Supply Cords** (ପାୱାର ସପ୍ଲାଏ କର୍ଡ)

ଏହାର ଚିତ୍ର ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

[Fig No.-1.3(M)]

DIAGRAM OF SOLDERING IRON

[fig no - 1.3 (m)]

Soldering and Desoldering :- ସୋଲଡରିଙ୍ଗ ଓ ଡିସୋଲଡରିଙ୍ଗ

ସୋଲଡରିଙ୍ଗ ଦ୍ୱାରା **PCB** ସର୍କିଟ୍‌ରେ କମ୍ପୋନେଟ୍‌କୁ ଜଏଂଟ କରାଯାଏ ଓ ଡିସୋଲଡରିଙ୍ଗ ଦ୍ୱାରା **PCB** ସର୍କିଟରୁ କମ୍ପୋନେଟକୁ ଅଲଗା କରି ହୁଏ ।

Pipe Wrench:-

ପାଇପ୍‌ରେ ମେକାନିକାଲ ଓ ପ୍ଲମ୍ବିଂର କାର୍ଯ୍ୟ ନିମିତ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ପାଇପ୍ ରେଂଚିକୁ ମଧ ସ୍ଲାୟିରେଂଜ କୁହାଯାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ପାଇପ୍‌କୁ ବେଣ୍ଡ ଓ ପାଇପ୍‌ର ନଟ୍ ବୋଲ୍ଟକୁ ଟାଇଟ୍ ଏବଂ ଢିଲା କରାଯାଏ ।

ଏହାର ଚିତ୍ର ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

[Fig No.-1.3(N)]

DIAGRAM OF PIPE WRENCH

[fig no - 1.3 (n)]

***

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

୧. ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ରେଜିଷ୍ଟର ବିଷୟରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ?
୨. ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର କାପାସିଟର ବିଷୟରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ?
୩. ଟ୍ରାନ୍ସଫର୍ମର କ'ଣ ? ଏବଂ ଏହା କେତେ ପ୍ରକାରର ?
୪. ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଟୁଲ୍ସ ବିଷୟରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ?
୫. ମଲ୍ଟିମିଟରର କାର୍ଯ୍ୟ କ'ଣ ?
୬. ସୋଲଡରିଂ ଆଇରନର କାର୍ଯ୍ୟ କ'ଣ ?
୭ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ପ୍ଲାୟର ବିଷୟରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ?

UNIT -2
ଦ୍ୱିତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟ

ଜଳ ବିଶୋଧନର ଇନ୍‌ଷ୍ଟାଲେଶନ

Installation of Water Purifier

Unit-2
Installation & Water Purifier

At The End of this Mobules you will be able to:

- **Describe water treatment methods**
- **List different types filters**
- **Describe water purifiers**
- **List of different types of water purifier**
- **Describe an RO Purifier**
- **Describe the Pre-Installation Process of RO water Purifier**
- **Install RO water Purifier**
- **Describe the Post-Installation Process of Ro water purifiers.**

Activity

- **Identification Game (From Page-56)**
- **Identification Game (From Page-65)**

Unit Objectives

At The End of this Mobules you will be able to:

- **List the properties of water affecting water based appliances.**
- **Explain water purifiers.**
- **List the different types of water purifiers.**
- **Describe the pre-installation process of RO water purifier.**
- **Install RO water purifiers.**
- **Describe the post-Installation process of RO water purifier.**

UNIT-2

ଦ୍ୱିତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟ

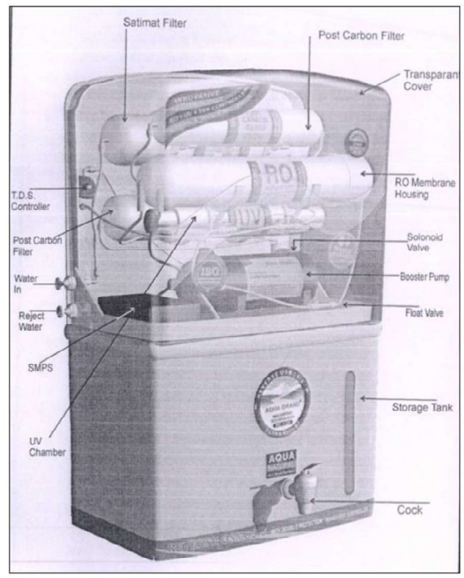
INSTALLATION OF WATER PURIFIER

(ଜଳ ବିଶୋଧନର ଇନ୍‌ଷ୍ଟାଲେଶନ)

Installation Requirements:-(ଇନ୍‌ଷ୍ଟାଲେଶନ ଆବଶ୍ୟକୀୟ)

ପ୍ରଥମେ **RO Machine** (ଯନ୍ତ୍ର) ନେବା ପରେ ତାହାର **Plastic** ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ଆବରଣର କଭର ଖୋଲାଯାଇଥାଏ । ଏହାପରେ **RO Machine** (ଯନ୍ତ୍ରର) **Storage Tank** ଷ୍ଟୋରେଜ ଟାଙ୍କିକୁ **Open** କରି ଫିଟିଂ ଉପକରଣକୁ ଟାଙ୍କି ଭିତରୁ ବାହାର କରାଯାଇଥାଏ । **ସେହି ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକ ହେଲା ଯଥା:**

- **Pre Filter-1** (ପ୍ରି ଫିଲ୍ଟର ନଂ.୧)
- **Spun Filter-4** (ସ୍ପୁନ୍ ଫିଲ୍ଟର ନଂ.୪)
- **Float Valve-1** (ଫ୍ଲୋଟ ଭାଲଭ ନଂ.୧)
- **Thread L-2** (ଥ୍ରେଡ୍)
- **Mounting Screw-2** (ମାଉଟିଂ ସ୍କ୍ରୁ-୨)
- **Pre Filter Spanner-1** (ପ୍ରି ଫିଲଟର ସ୍ପାନର-୧)
- **In-out Pipe-2** (ଇନ୍ ଆଉଟ ପାଇପ୍-୨)
- **Inlet Cock-1** (ଇନ୍‌ଲେଟ୍ କୋକ)
- **Teflon Tpae** (ଟେଫ୍‌ଲନ ଟେପ୍)
- **Rawal Plug** (ରାଓ୍ୱାଲ ପ୍ଲଥ)
- **Cock** (କୋକ୍)



WATER PURIFIER SYSTEM

[fig no - 2 (a)]

Pre Filter (ପ୍ରି ଫିଲ୍ଟର):-

ପ୍ରି ଫିଲ୍ଟର ଲିଡକୁ ଖୋଲି କରି ଆଉ ଗୋଟିଏ ଫ୍ଲିଟର ସହିତ ଫିଟିଙ୍ଗ କରାଯାଇଥାଏ । ଫିଟିଙ୍ଗ କରିବା ପୂର୍ବରୁ **ring** ର ଲିଡ୍‌କୁ ଟେଫଲନ୍ ଟେପ୍ ଛଡାଯାଇ ସ୍ପାନର ରେଞ୍ଚ ଦ୍ୱାରା ଲିଡର ଦୁଇ ସାଇଡ୍‌ରେ ଟାଇଟ୍ କରାଯାଇଥାଏ ।

Float Valve (ଫ୍ଲୋଟ୍ ଭାଲ୍‌ଭ):-

ଫ୍ଲୋଟ ଭାଲଭକୁ ମେସିନର କଣା ଥିବା ଦକ୍ଷିଣ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଫିଟିଙ୍ଗ କରାଯାଇଥାଏ । ସେଥିରୁ ବାହାରି ଥିବା ଦୁଇଟି ରଙ୍ଗର ଓ୍ୱାୟାର ମଧ୍ଯୁ ଗୋଟିଏ ଓ୍ୱାୟାରକୁ ଉପର ଭାଗରେ ଥିବା ଫ୍ଲୋଟ୍ ସୁଇଚ୍‌ରେ ଯୋଡାଯାଏ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ରଙ୍ଗର ତାରକୁ ତିନି ଭାଗରେ ଥିବା ଫ୍ଲୋଟ୍ ସୁଇଚ୍‌ରେ ଯୋଡାଯାଇଥାଏ । ଏହାପରେ ଫ୍ଲୋଟ୍ ଭାଲ୍‌ଭକୁ ଚେକ୍ କରାଯାଏ ।

Cock (କୋକ୍):-

ଷ୍ଟୋରେଜ ଟ୍ୟାଙ୍କର ବାହାର ପଟରେ (**Cock**) କୋକ୍ ଫିଟ୍ କରାଯାଇଥାଏ ଏବଂ ସ୍ପାନର ମାଧ୍ୟମରେ ରୁଲ ଭାବରେ ଏହାକୁ ଟାଇଟ୍ କରାଯାଇଥାଏ ଯେମିତି **Cock** (କୋକ୍)ରୁ ଜଳ ନ ବାହାରିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

RO Machine (ଆରଓ ଯନ୍ତ୍ର):-

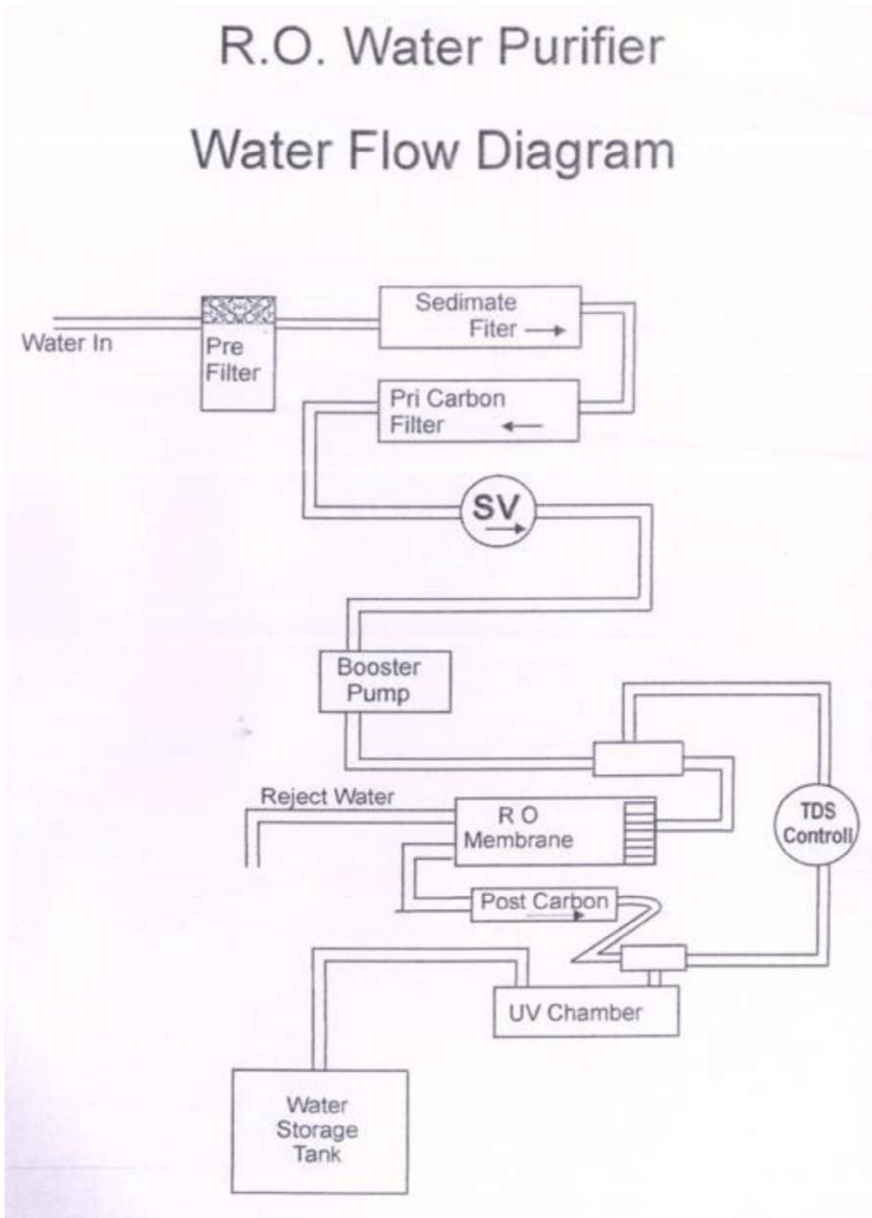
ଆରଓ ଯନ୍ତ୍ର ଲଗାଇବା ପୂର୍ବରୁ **Wall** (କାନ୍ଥ)ରେ ଚିହ୍ନଟ କରାଯାଇ **Drill** (ଡ୍ରିଲ) ମେସିନ ଦ୍ୱାରା ହୋଲ (କଣା) କରାଯାଇଥାଏ ଏବଂ **RO Machine** କୁ ଫିଟିଙ୍ଗ ସ୍କ୍ରୁ ଦ୍ୱାରା ଟାଇଟ୍ କରାଯାଏ ।

ଷ୍ଟୋରେଜ ଟାଙ୍କିକୁ ଖୋଲି କରି **RO Machine** ଉପରେ ସ୍କ୍ରୁ ମାଧ୍ୟମରେ ଫିଟିଙ୍ଗ କରାଯାଇଥାଏ ।

RO Machine ର **Supply** ୱାୟାରକୁ ସଂଯୋଗ କରାଯାଇ **230v+c** ସପ୍ଲାୟ ଦିଆଯାଇଥାଏ ।

RO ଜଳ ବିଶୋଧନ ଯନ୍ତ୍ରର ଜଳ ପ୍ରବାହ ଚିତ୍ର:-

Water Flow Diagram of RO Water Purifier:-



Work Flow of Aqua:-

Pre-Filter:- (ପ୍ରି-ଫିଲଟର):-

ପ୍ରି ଫିଲଟର ଜଳରୁ ଆଲର୍ଜି ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅପମିଶ୍ରିତ ଉପାଦାନ ପୃଥକ କରିଥାଏ ।

Sediment Filter (ସେଡିମେଂଟ ଫିଲଟର):-

ଏହି ଫିଲଟର ଜଳରେ ମିଶ୍ରିତ ଛୋଟ ଛୋଟ ଧୂଳିକଣା, ଗୁଣ୍ଡ, କଳଙ୍କି ଏବଂ ଆଲର୍ଜି ଉପାଦାନକୁ ପୃଥକ କରିଥାଏ ।

Silverised Pre-Carbon Filter:-

ପ୍ରି କାର୍ବନ ଫିଲଟର:-

ଏହି ଫିଲଟର ଜଳର ଖରାପ, ଗନ୍ଧ ଏବଂ ରଙ୍ଗକୁ ନିରାକରଣ କରେ । ଜଳରେ ମିଶ୍ରିତ ସଙ୍କଟ ଉତ୍ପନ୍ନକାରୀ ପଦାର୍ଥକୁ ମଧ୍ୟ ପୃଥକ କରିଥାଏ ।

RO Memberance (ଆରଓ ମେମ୍ବରାନ୍ସ):-

ଏହି ଫିଲଟର ଜଳରୁ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ, ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥ, ଭୂତାଣୁ, ଓଜନିଆ ଉପାଦାନ ଏବଂ କୀଟନାଶକ ସବୁ ଉଦ୍ଧୃତ କରିଥାଏ ।

Post Carbon Cartidge Filter:-

ପୋଷ୍ଟ କାର୍ବନ ଫିଲଟର:-

ଏହି ଫିଲଟର ସଙ୍କଟ ସୃଷ୍ଟିକାରୀ ଉପାଦାନ ଗୁଡ଼ିକୁ ଜଳରୁ ଅଲଗା କରିଥାଏ ଏବଂ ଜଳର ସ୍ୱାଭାବିକ ସ୍ୱାଦକୁ ବଜାଇ ରଖେ ।

UV Filter (ୟୁଭି ଫିଲଟର):-

UV ଫିଲଟରରେ ଥିବା **Ultra Violet** ଦଣ୍ଡ ମାଧ୍ୟମରେ ଏହା ଜଳରେ ମିଶ୍ରିତ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆକୁ ଦମନ କରିଥାଏ ।

Booster Pump:-

ବୁଷ୍ଟର ପମ୍ପ:-

ଜଳ ପ୍ରବାହ ବେଳେ ବୁଷ୍ଟର ପମ୍ପ ଜଳର ପ୍ରେସର ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ, ଫଳରେ ଜଳ ଗୋଟିଏ ଫିଲଟରରୁ ଅନ୍ୟ ଫିଲଟରକୁ ପ୍ରେସର ମାଧ୍ୟମରେ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇଥାଏ ।

TDS Controller:- (Total Dissolved Solids):-

(ଟିଡିଏସ୍ ନିୟନ୍ତ୍ରକ):-

ଏହା ଜଳର ଦ୍ରବଣୀୟ ଉପାଦାନକୁ ସନ୍ତୁଳନ କରିଥାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଜଳରେ ମିଶ୍ରିତ ଦ୍ରବଣୀୟ ଉପାଦାନର ମାତ୍ରାକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ । **TDS Controller** ମିଟର ମାଧ୍ୟମରେ ଜଳର **Hardness** ମପାଯାଇଥାଏ । ଜଳର **Hardness** ଚେକ୍ କରି **TDS** ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରାଯାଏ ।

Different Technology in water Purification-

(ବିଭିନ୍ନ କୌଶଳରେ ଜଳର ବିଶୋଧନ):-

Different Technology of Purifire

1. RO (Reverse Osmosis)

2. UF (Ultrafitarion)

3. UV (Ultra Violet)

(ହସ୍ତ ଚାଳିତ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଜଳର ବିଶୋଧନ):-

Manual based procedure of installing water purifier:-

ପୁରାତନ ଯୁଗରେ ମନୁଷ୍ୟମାନେ ଜଳକୁ ଫୁଟେଇ ଓ କପଡ଼ାରେ ଛାଣିବା ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲେ ଧିରେ ଧିରେ ଏହାର ଉନ୍ନତିକରଣ କରାଯାଇ ଜଳକୁ କାର୍ଯ୍ୟ ଫିଲଟର ଦ୍ୱାରା ବିଶୋଧନ କରାଯାଇଛି । ଏଥିପାଇଁ **RO, Uf, UV** ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଅଛି ।

Tools required for fixing the water purifier:-

(RO ସିଷ୍ଟମ ଲଗାଇବାର ଆବଶ୍ୟକ ଯନ୍ତ୍ରପାତି):-

RO ସିଷ୍ଟମ ଲଗାଇବାକୁ ହେଲେ କିଛି ଯନ୍ତ୍ରପାତିରେ ଆବଶ୍ୟକତା କରିବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଲେ-

୧.**Driling Machine** (ଡ୍ରିଲିଙ୍ଗ ଯନ୍ତ୍ର)

୨. **Screw Driver Set** (ସ୍କୃ ଡ୍ରଶଇଭର ସେଟ)

୩. **Hammer** (ହାତୁଡ଼ି)

୪. **Screw** (ସ୍କୃ)

୫. **Wall Clip** (ୱାଲ କ୍ଲପ୍)

ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପରିପଥ ଚିତ୍ର:-

Electrical Circuit Diagram

The following diagram shows the flow of electric current in an RO purifier:

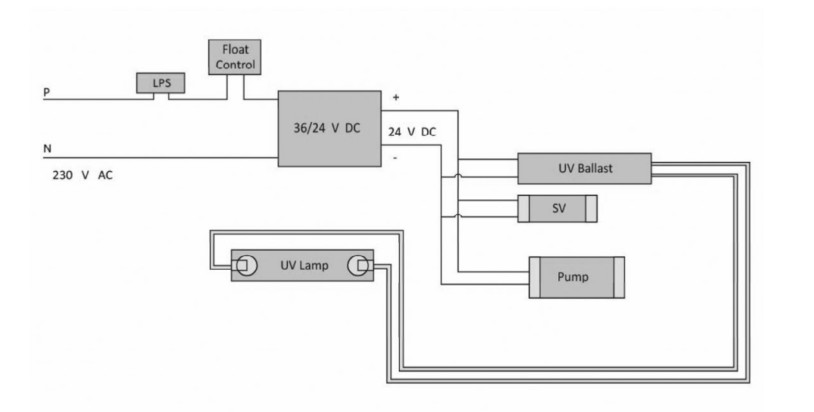


Fig. 4.2.6 Electrical circuit diagram of an RO Water Purifier

(ଜଳ ବିଶୋଧନ ଲଗାଇବାର ପ୍ରଣାଳୀ):- Fixing procedure of water purifier:-

RO ମେସିନ (ଯନ୍ତ୍ରକୁ) **Wall** (କାନ୍ଥ)ରେ ଲଗାଇବା ପୂର୍ବରୁ **RO Machine** ରେ **body** କୁ କାନ୍ଥରେ ଚିହ୍ନଟ କରି, ଡ୍ରିଲ ମେସିନ ସାହାଯ୍ୟରେ ହୋଲ କରାଯାଇ **RO body**କୁ କାନ୍ଥରେ ସ୍କୃ ମାଧମରେ ଟାଇଟ୍ କରାଯାଇଥାଏ ।

Check water purifier's functioning after fixing:-

(RO ମେସିନକୁ କାନ୍ଥରେ ବସାଇବା ପରେ ଚେକ୍ କରିବା):-

RO ମେସିନକୁ କାନ୍ଥରେ ବସାଇବା ପରେ ଏହାକୁ ଭଲ ଭାବେ ଚେକ୍ କରିବା ଉଚିତ । **RO** ମେସିନର ବଡ଼ି ଲୁଜ୍ ଅଛି କି ନାହିଁ ଏବଂ ଏହା ସପ୍ଲାଏ ଦେବା ପରେ **RO** ମେସିନ ଚାଲୁ ହେଉଛି କି ନାହିଁ ଏହାକୁ ମଧ ଚେକ୍ କରିବା ଉଚିତ ।

Function of water purifier:-

ଜଳ ଶୋଧନର କାର୍ଯ୍ୟ ଏହାର ମୁଖ୍ୟ ଉପକରଣ ଗୁଡ଼ିକ କିପରି ଚେକ୍ କରିବା ଏବଂ ଏହାର ମୁଖ୍ୟ ଅଂଶ ଗୁଡ଼ିକ ହେଲା-

Parts of water purifier

୧.**SMPS (Switch mode Power Supply):-**

ସିଚମୋଡ୍ ପାୱାର ସପ୍ଲାୟ:-

SMPS କୁ **RO** ମେସିନରେ ସପ୍ଲାୟ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । **SMPS RO** ମେସିନର ସିଷ୍ଟମରେ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଣ ରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ । **SMPS 230v AC** ରୁ **24 V DC**ରେ ପରିଣତ କରିଥାଏ । ଏହି **24v** ସପ୍ଲାୟ **Booster Pump and Float Valve** କୁ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇଥାଏ ।

SMPS ରେ କୌଣସି ତ୍ରୁଟି ଦେଖାଦେଲେ ଏହାକୁ କେମିତି ଜାଣିବା ।

❋ ଯଦି **SMPS** ରେ **24 V DC LED Light** ନ ଜଳିଲେ ଆମେ ତାହାକୁ **Multimeter** ମାଧ୍ୟମରେ ଚେକ୍ କରିପାରିବା ।

❋ ଯଦି ଏହା ଖରାପ ଦେଖାଦିଏ ଆମେ ଏହାକୁ ମଧ୍ୟ ବଦଳାଇପାରିବା ।

Solenoid Valve:-

ଏହା ପାଣିକୁ ସମତୁଲ କରି ରଖେ, ମେସିନ ଷ୍ଟାର୍ଟ ହେଲା ମାତ୍ରକେ **SV** ଖୋଲେ ଏବଂ ପାଣିକୁ ବୁଷ୍ଟର (**Booster Pump**) ପମ୍ପ ମଧ୍ୟକୁ ପଠାଇବା ପରେ ମେସିନ ବନ୍ଦ (**Stop**) ହେଲେ ପାଣିକୁ ବନ୍ଦ କରିଥାଏ ।

Technical Specification:-

❋ **Input** ଭୋଲଟେଜ୍ **24 V** ରୁ **36V** ଦ୍ୱାରା **SV**କୁ ସପ୍ଲାୟ ଯୋଗାଣ୍ ହୋଇଥାଏ । **SV** ଖରାପ ଅଛି କି ଠିକ୍ ଅଛି କେମିତି ଜାଣିବ:

❋ ଯଦି ମେସିନ ବନ୍ଦ ଥାଏ (**Stop**) ଏବଂ **Reject** (ରିଜେକ୍ଟ)ରୁ ପାଣି ବାହାରୁଥାଏ ତେବେ **SV** ଖରାପ ଅଛି ବୋଲି ଜଣାପଡିଥାଏ ।

UV - Ultra Violet Choke

❋ ଏହାର କାର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି **UV Tube** (**UV** ଟିଉବକୁ) ଷ୍ଟାର୍ଟ (**Start**) କରିବା । ଏହା **24V AC** ମାଧ୍ୟମରେ ଷ୍ଟାର୍ଟ ହୋଇଥାଏ ।

❋ ଯଦି **UV** ଖରାପ ଅଛି ତେବେ **UV Tube** (**UV** ଟ୍ୟୁବ୍) **Start** (ଷ୍ଟାର୍ଟ) ହେବ ନାହିଁ ।

❋ ଯଦି **UV** ଟ୍ୟୁବ୍ କଳା ପଡ଼ିଯାଇଥାଏ ତେବେ **Choke** ଟ୍ୟୁବକୁ ବଦଳାଇ ଆଉ ଏକ ନୂଆ ଟ୍ୟୁବ୍ ବଦଳାଇ ଚାଲୁ କରିପାରିବା ।

Booster Pump (ବୁଷ୍ଟର ପମ୍ପ):-

❋ **Booster Pump** ବହୁତ ମୂଲ୍ୟବାନ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ଏହା ପାଣିରେ ପ୍ରେସ୍‌ର ତିଆରି କରି ଏବଂ ପାଣିକୁ ବାହାରକୁ ବାହାର କରେ ।

ଆମେ କେମିତି ଜାଣିବା Booster Pump ଖରାପ ଅଛି କି ନାହିଁ କେମିତି ଜାଣିବା–

❋ ମେସିନକୁ ଷ୍ଟାର୍ଟ କର ଏବଂ ନିଜ ଆଙ୍ଗୁଳି ସାହାଯ୍ୟରେ **Booster Pump** ର ଆଉଟ ଟ୍ୟୁବ୍‌କୁ ଚାପି ରଖ । ଯଦି ପାଣିର ପ୍ରଭାବ ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଏ ତେବେ **Booster Pump** ଖରାପ ଅଛି । ଆମେ ତାହାକୁ ବଦଳାଇ ପାରିବା ।

Float Valve (ଫ୍ଲୋଟ୍ ଭାଲଭ):-

Float Valveର କାର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି ମେସିନ୍‌କୁ ବନ୍ଦ କରିବା । ଯେବେ **Water Tank** (ପାଣି ଟାଙ୍କି)ଟି ସଫା ପାଣିରେ ଭର୍ତି ହୋଇଯିବ । ଏହା ମେସିନକୁ ଆପେ ଆପେ ବନ୍ଦ କରିବାରେ ଏବଂ ଷ୍ଟାର୍ଟ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ ।

Float Valve ଖରାପ ଅଛି କି ନାହିଁ ଆମେ କେମିତି ଜାଣିବା–

❋ ମେସିନ ଯଦି ଷ୍ଟାର୍ଟ ହେବ ନାହିଁ ତେବେ **Float Valve** ଟା ଖରାପ ଅଛି ବୋଲି ଜଣାପଡ଼ିଥାଏ ।

❋ ଯଦି **Water Tank** ରେ ପାଣି **Level**ର ଉପରେ ବା **Over Flow** ହୁଏ ତେବେ ଆମେ ଜାଣିବା ଯେ **Float Valve**ଟି କାମ କରୁ ନାହିଁ ତେବେ ଆମେ ଏକ ନୂଆ **Float Valve** ବଦଳାଇ ମେସିନ୍‌କୁ ଚାଲୁ କରିପାରିବା ।

Precautions and Regular Maintenance Procedure:-

(ପ୍ରଣାଳୀ ଅନୁସାରେ ସାବଧାନତା ସହିତ ମରାମତି କାର୍ଯ୍ୟ)

ପ୍ରଣାଳୀ ଅନୁସାରେ ମେସିନକୁ ଆମେ କିପରି ମରାମତି ଓ ଚେକ୍ କରିବା:

❋ ପ୍ରଥମତଃ ମେସିନର ପ୍ରତ୍ୟେକ ସପ୍ଲାୟୀ ସଂଯୋଗ ଚେକ୍ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ଅଟେ । ଯଦି ଏହାର କୌଣସି ତାର ବା ସପ୍ଲାୟ ସଂଯୋଗ ଲୁଜ୍ ବା ଢିଲା ରହିଥାଏ ତାହାକୁ ଟାଇଟ୍ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଆବଶ୍ୟକ ଅଟେ ।

❋ ଯଦି ମେସିନରୁ କୌଣସି ପରିସ୍ଥିତିରେ ଜଳ ପ୍ରକଟନ ହୁଏ ତାହାକୁ ମଧ୍ୟ ଚେକ୍ କରି ତାହାର ମରାମତି କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ଅଟେ ।

❋ ଯଦି ମେସିନରେ କୌଣସି (**Flow of Water**) ଜଳ **Storage tank**ରୁ ବାହାରକୁ ଆସେ ତେବେ ଆମେ **Float Valve**କୁ ମଧ୍ୟ ଚେକ୍ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ଅଟେ । ଯଦି **Float Valve** ଖରାପ ହୋଇଥାଏ ଏହାକୁ ମଧ୍ୟ ବଦଳାଇବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ ।

❋❋❋

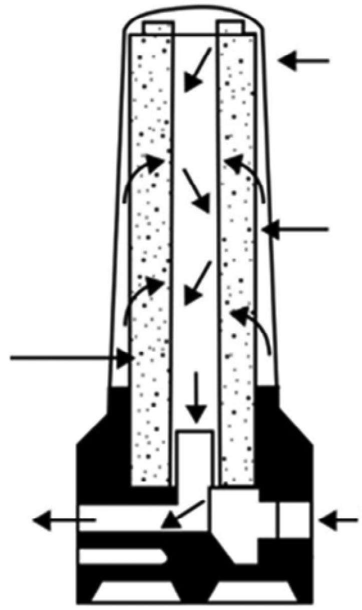
Activity: Identification Game

Match the following.

1. Gravity Based Water Purifiers	a. Removes impurities such as lead, arsenic, mercury and germs from water
2. UV Water Purifiers	b. Removes volatile organic chemicals, radon and chlorine
3. RO Water Purifiers	c. Removes viruses, bacteria and germs from water
4. Activated Carbon Water Purifiers	d. Removes impurities and germs from muddy water

Activity: Identification Game

Label all the parts of standard carbon black filter in the following image.



Providing Guidance to the Customer

After installing the purifier, the field technician should give a demonstration of the working of the purifier. It is a way of promoting or showing the operation of purifier to the users. The goal of demonstrating is to show the customer how to operate and use the purifier.

There are a few rules which must be considered while preparing for the demo. The following figure lists these rules:

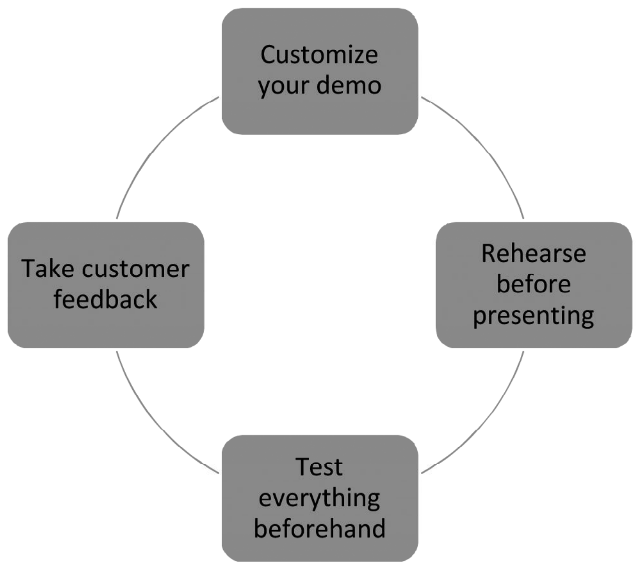
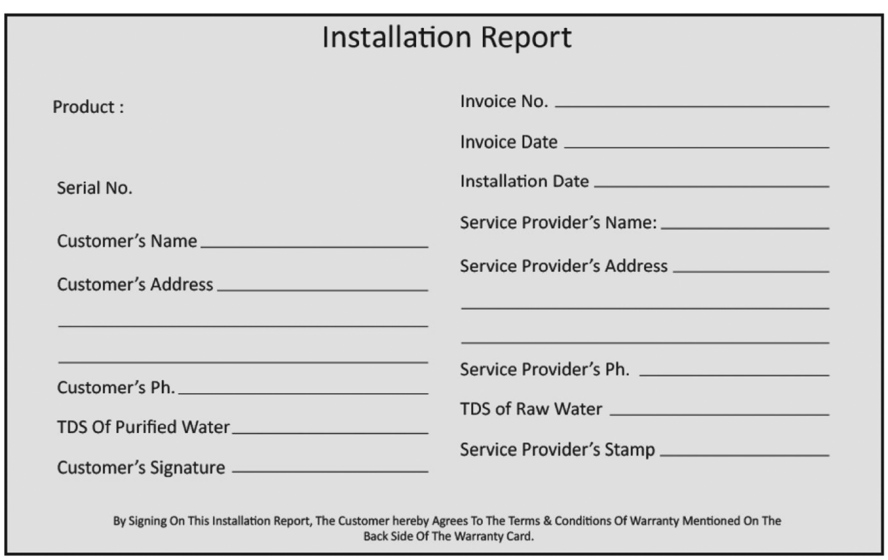


Fig. 4.3.6 Rules for an effective demo

Documentation

The last task of the post-installation process is to fill in all the details in the installation report clearly and get feedback from the customer. The following image shows a typical template of the installation form that the field technician should fill-in after installing an RO system:



Installation Report

Product :

Serial No.

Customer's Name ____________

Customer's Address ____________

____

____

Customer's Ph. ____________

TDS Of Purified Water ____________

Customer's Signature ____________

Invoice No. ____________

Invoice Date ____________

Installation Date ____________

Service Provider's Name: ____________

Service Provider's Address ____________

____

____

Service Provider's Ph. ____________

TDS of Raw Water ____________

Service Provider's Stamp ____________

By Signing On This Installation Report, The Customer hereby Agrees To The Terms & Conditions Of Warranty Mentioned On The Back Side Of The Warranty Card.

Fig. 4.3.7: A sample installation report

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

୧. ପ୍ରି ଫିଲଟରର କାର୍ଯ୍ୟ କ'ଣ ?
୨. ସେଡିମେଂଟ ଫିଲଟରର କାର୍ଯ୍ୟ କ'ଣ ?
୩. ବୁଷ୍ଟର ପମ୍ପର କାର୍ଯ୍ୟ କ'ଣ ?
୪. ଏସ୍‌ଭି କ'ଣ ? ଏବଂ ଏହାର କାର୍ଯ୍ୟ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ?
୫. ଜଳ ପ୍ରବାହର ଚିତ୍ର ସହ ଆର ଓ ଜଳ ବିଶୋଧନର କାର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରଣାଳୀ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ?

UNIT -3
ତୃତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟ

ଜଳ ବିଶୋଧନ ଯନ୍ତ୍ରର ମରାମତି ଓ ରକ୍ଷଣାବେକ୍ଷଣ

Repair and Maintenance of Water Purifier

Unit-3
Repair and Maintenance of Water Purifier

At The End of this Mobules you will be able to:

- ❋ **Inspect, Diagnose and Identify customer issues.**
- ❋ **Test the proper working of Purifier.**
- ❋ **Perform maintenance of RO water Purifiers.**
- ❋ **Repair water Purifiers.**
- ❋ **Troubleshoot frequently occuring problem and provide soultions.**
- ❋ **List of the Safety rules.**

Unit Objectives

At The End of this Mobules you will be able to:

- ❋ **Inspect and communicate the issue.**
- ❋ **Diagnose and Indentify the issue.**
- ❋ **Explain the solution.**
- ❋ **Test the proper working of purifier.**
- ❋ **List the dos and donts.**
- ❋ **Perform Documentaition.**
- ❋ **List of Safety rules.**

Repair and maintenance of Water Purifier
(ୱ୍ୱାଟର ପିଉରିଫାୟାର ମରାମତି ଓ ରକ୍ଷଣାବେକ୍ଷଣ)

Components of Water Purifier:-
ୱ୍ୱାଟର ପ୍ୟୁରିଫାୟାରର ଉପକରଣ ଗୁଡ଼ିକ:-

Valves:- or wearing out of membrance of filter:-

ସାଧାରଣତଃ **RO Memberance** ପାଣିର **TDS** କୁ **90%** ରୁ **95%** କମ୍ କରିଦେଇଥାଏ ।

❋ ଯଦି (**Pure water**) ଶୁଦ୍ଧ ଜଳ ପ୍ରବାହଟି ଠିକ୍ ଟାଇମ୍‌ରେ **Storage** (ଷ୍ଟୋରେଜ) ଟାଙ୍କିରେ ଭର୍ତି ନ ହୁଏ ତେବେ ଆମେ କଣ କଣ ଚେକ୍ କରିବା ଉଚିତ ଆଲୋଚନା କରିବା ।

❋ ଯଦି ଏହି (**Pre-Filter**) ପ୍ରି ଫ୍ଲିଟର ମଧ୍ୟରେ କୌଣସି ଅଳିଆ ଓ ଆବର୍ଜନା ଜମି ନ ଥିବ ତେବେ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ତାହାକୁ ସଫା କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ଅଟେ ।

Sediment Filter (ସେଡିମେଂଟାଲ ଫ୍ଲିଟର)

❋ ଯଦି ଜଳ ପ୍ରବାହର ବଳ (**Presure**) ଠିକ୍ ନ ଥାଏ ବା **Presure** କମ୍ ଥାଏ ତେବେ **Sediment Filter** କୁ ଚେକ୍ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ଅଟେ ।

Customer Interaction, Common Fault-
(ଗ୍ରାହକର ସାଧାରଣ ତ୍ରୁଟି ଗୁଡ଼ିକ):-

RO ମେସିନ୍‌ର ସାଧାରଣ ତ୍ରୁଟି ଗୁଡ଼ିକ ହେଲା-

❋ **SMPS** ରେ **24 V DC, 36 V DC** ନ ବାହାରିବା କାରଣରୁ **SMPS**କୁ ଚେକ୍ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ଓ ଏହା ଖରାପ ଥିଲେ ଏହାକୁ ବଦଳାଇବା ଦରକାର ।

❋ **Solenoid Valve** କାମ ନ କଲେ ଏହାକୁ ମଧ୍ୟ ଚେକ୍ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ଓ ଏହାକୁ ସଫା କରିବା ଦରକାର ଅଟେ ।

❋ **Booster Pump** ଯଦି ପାଣିର **Presure** ବାହାରି ନ କରେ ଏହାକୁ ମଧ୍ୟ ଚେକ୍ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଏହା ଯଦି ଖରାପ ହୋଇଥାଏ ତେବେ **Booster Pump** ବଦଳାଇବା ଆବଶ୍ୟକ ।

❋ **Float Valve** ଯଦି କାର୍ଯ୍ୟ ନ କରେ ବା **Tank** ପାଣି **Over flow** ହୁଏ ତେବେ ଏହାକୁ ମଧ୍ୟ ଚେକ୍ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । ନଚେତ୍ **Float Valve**କୁ ବଦଳାଇବା ଆବଶ୍ୟକ ଅଟେ ।

❋ **Pre-Filter** ରେ ଯଦି ମଇଳା ଲାଗିଯାଏ ତେବେ ଏହାକୁ ମଧ୍ୟ ସଫା କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

❋ ଯଦି **RO Machine** ରେ **Sediment Filter** ଜଳ ପ୍ରଭାବ ବା **Presure** ଠିକ୍ ନ ଥାଏ ବା କମ୍ ଥାଏ ତେବେ **Sediment Filter Check** କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ଅଟେ ।

ଅନ୍ୟ କ୍ଷୁଦ୍ରତମ କଣିବାଗୁଡ଼ିକର ସଫାଇ କରିବା ପ୍ରଣାଳୀ:-

(Cleanng Procedures and Other best Practices)

ସାଧାରଣତଃ RO ମେସିନ୍‌କୁ ସଫା ରଖିବା ନିତାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ । ନିମ୍ନ ପ୍ରଣାଳୀ ଅନୁସାରେ ଏହାକୁ ସଂପନ୍ନ କରିବା-

❋ ପ୍ରଥମତଃ ଏହାର **Booster Pump** କୁ ସଫା ରଖିବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ ।

❋ ଯେତେବେଳେ **Solenoid Valve** ରେ ମଇଳା ଓ ଆବର୍ଜନା ଲାଗିଯାଇଥାଏ ତେବେ **Solenoid Valve** କାର୍ଯ୍ୟ କରି ନଥାଏ **Valve** ଖୋଲେ ନାହିଁ । ଏହାକୁ ମଧ୍ୟ ସଫା ରଖିବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ ।

❋ **Float Valve** ରେ **Limit Switch** ରେ ଯଦି ମଇଳା ଲାଗିଯାଇଥାଏ ତେବେ **Limit Switch** କାର୍ଯ୍ୟ କରି ନ ଥାଏ । **Float Valve Limit Switch** କୁ ମଧ୍ୟ ସଫା କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ିଥାଏ ।

❋ ଯଦି **Pre Filter** ରେ ମଇଳା ଲାଗିଥାଏ ତେବେ **Filter** କାର୍ଯ୍ୟ କରେ ନାହିଁ ତେବେ ଏହାକୁ ମଧ୍ୟ ସଫା କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

❋ ଯଦି **Storage Water Tank** ରେ ମଇଳା ଜମା ହୋଇଥାଏ ତେବେ ଏହାକୁ ମଧ୍ୟ ସଫା କରିବା ନିମନ୍ତେ ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ିଥାଏ ।

Customer Feedback Procedure:-

ଗ୍ରାହକଙ୍କର ମତାମତ:-

ଯେତେବେଳେ RO ମେସିନ୍‌ରେ କୌଣସି ତ୍ରୁଟି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ସେତେବେଳେ ଗ୍ରାହକଙ୍କର ଯେଉଁ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଥାଏ ସେ ଗୁଡ଼ିକ ହେଲା:-

❋ ସାଧାରଣତଃ **RO** ମେସିନ୍‌ର ଷ୍ଟୋରେଜ୍ ଟ୍ୟାଙ୍କରେ ଲାଗିଥିବା (**Float Valve**) ଫ୍ଲୋଟ୍ ଭାଲଭ କାମ କରେ ନାହିଁ ସେତେବେଳେ ଟାଙ୍କିରୁ ପାଣି ବାହାରକୁ ଲିକେଜ୍ (ନିର୍ଗତ) ହୁଏ ।

❋ ଯେତେବେଳେ **Booster Pump** (ବୁଷ୍ଟର ପମ୍ପ)ରେ ମଇଳା ଲାଗିଲେ ଏହାକୁ ସଫା ନ କଲେ **RO Machine** ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଇଥାଏ । ଏହାକୁ ମଧ୍ୟ **Procedure** ଅନୁଯାୟୀ ସଫା କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

❋ **Solenoid Valve** ବାରମ୍ବାର କାମ ନ କରିବା ।

❋ **SMPS Output** ଯୋଗାଣ ସପ୍ଲାୟ ନ ଦେବା ।

❋❋❋

Changing filter

The following figure lists the steps involved in changing the filter:

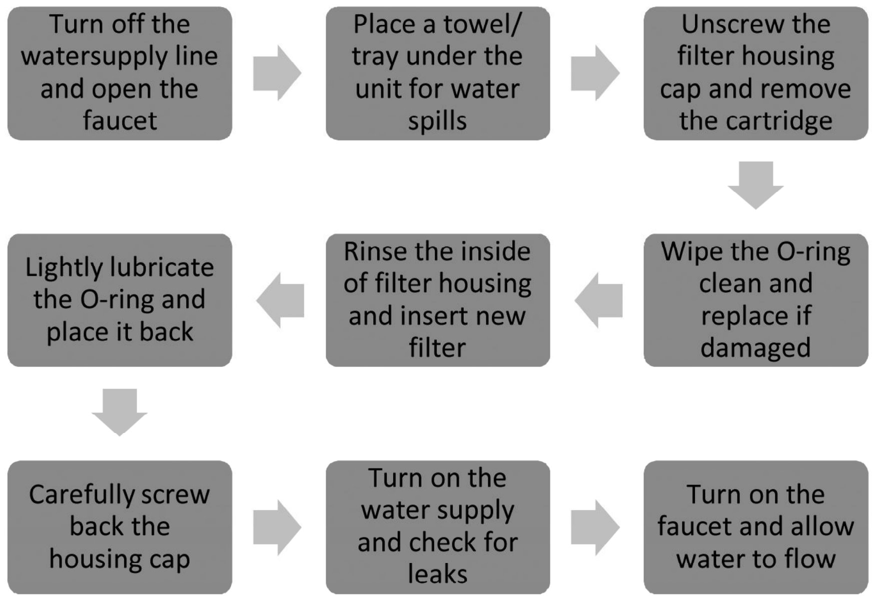


Fig 5.2.10: Steps of changing the filter

Changing Membrane

The following figure explains the steps involved in changing the membrane:

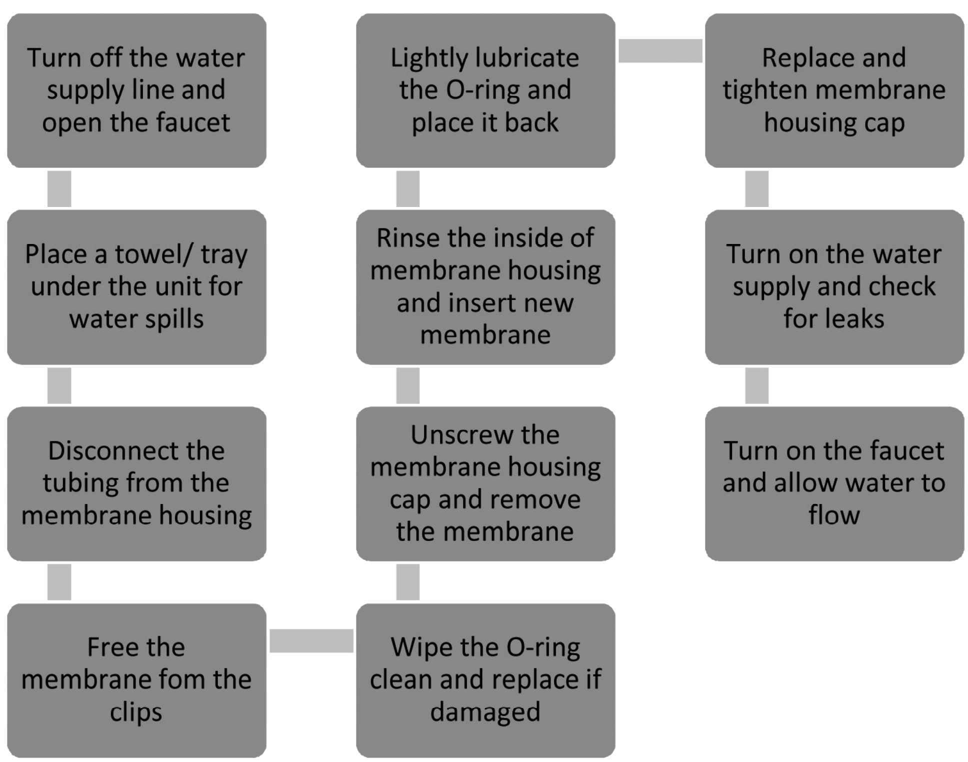


Fig 5.2.11: Steps of changing the membrane

Inform the Customer about the Dos and Don’ts of Maintenance

Inform the customers that an RO water purifier lasts for many years if it is maintained properly. The following figure shows the various Dos and Don’ts that should be followed:

- Do not place heavy or sharp objects on the purifier
- Drain the water from the tank if it has not been used for over 2 days
- Do not apply force on the water dispensing lever
- Use only genuine spare parts
- Change the filters and the membrane regularly

Fig. 5.2.12: Dos and don’ts of maintenance

5.2.2 Troubleshooting

Troubleshooting refers to repair of faulty products or processes. It begins with searching for the source of a problem and ends with finding the solution for that problem to ensure that the product or process functions properly. Good troubleshooting consists of the following four steps:

- Identification of the symptoms
- Elimination of the causes of a problem
- Verification of the solution
- Restoration of the product or process

The field technician should follow some simple steps for troubleshooting as shown in the following figure:

1. Identify the exact nature of the problem by observing symptoms
2. Isolate the cause of the problem by testing the likely caused
3. Resolve the problem

Fig.5.2.13: Steps for troubleshooting

The time taken to resolve an issue and the difficulties that a customer encountered while communicating the problem should be understood. The misunderstandings observed during the interaction should be clearly documented.

The methods of interaction and behavioral aspects also need to be considered in drawing conclusions after each task or problem handling routine. Getting honest feedback from the clients helps to improve the organizational functioning.

The field technician can get a feedback form filled by the customer at the facility. The following figure shows a typical template for a customer feedback form:

Customer Feedback Form

Please fill the form. We value your feedback.

Date: ______________________ Location: ______________________________

Service: Complaint ☐ New Connection ☐

1. How would you rate our service?

☐ Very Good

☐ Good

☐ Poor

2. Did the technician come with all the necessary tools and equipment to do the job?

☐ Yes ☐ No

3. Did the technician behave politely with you?

☐ Yes ☐ No

4. Did the wireman have knowledge of the work to be done?

☐ Yes ☐ No

5. Any suggestion which you would like to share.

Fig. 5.1.8: A sample customer feedback form

UNIT -4
ଚତୁର୍ଥ ଅଧ୍ୟାୟ

ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟର ରକ୍ଷଣାବେକ୍ଷଣ ଓ ସୁରକ୍ଷା

Maintain Health and Safety

Unit-4
Key Learning Outcomes

At The End of this Mobules you will be able to:

- **Explain Hazards.**
- **Describe Personal Protective Equipements.**
- **List the Safety Rules.**
- **Describe Electrical Shock.**

Unit Objectives

At The End of this Mobules you will be able to:

- **Describe Hazards.**
- **Describe Personal Protective Equipements.**
- **Describe Electrical Hazard.**
- **Describe Chemical Hazard.**

UNIT-4

ଚତୁର୍ଥ ଅଧ୍ୟାୟ

ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟର ରକ୍ଷଣାବେକ୍ଷଣ ଓ ସୁରକ୍ଷା

HEALTH AND SAFETY MAINTENANCE

ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ସାସ୍ଥ୍ୟ ଏବଂ ସୁରକ୍ଷା: (**Personal Health and Safety**)

କାର୍ଯ୍ୟସ୍ଥଳରେ ସଙ୍କଟମୟ ପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକରୁ ସୁରକ୍ଷା (**Exposure to hazaday Substances**)

ସାଧାରଣତଃ କାର୍ଯ୍ୟସ୍ଥଳରେ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକରୁ ସୁରକ୍ଷାର ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ିଥାଏ । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ବିଦ୍ୟୁତ ସଙ୍କଟରୁ ମଧ୍ୟ ସୁରକ୍ଷା ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ିଥାଏ । କାର୍ଯ୍ୟସ୍ଥଳରେ ସାଧାରଣତଃ ସୀମା (**Lead**) ସାସ୍ଥ୍ୟକୁ ହାନି ପହଂଚାଇଥାଏ । ଫଳରେ ଚର୍ମରୋଗ, ବୃକକ୍ ରୋଗ, ଯକୃତ ରୋଗର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଏହିଭଳି କ୍ଷତିକାରଣ ପଦାର୍ଥର ନାମ ହେଉଛି ।

୧. ଏସିଡ୍

୨. ଅଠା

୩. ରଙ୍ଗ

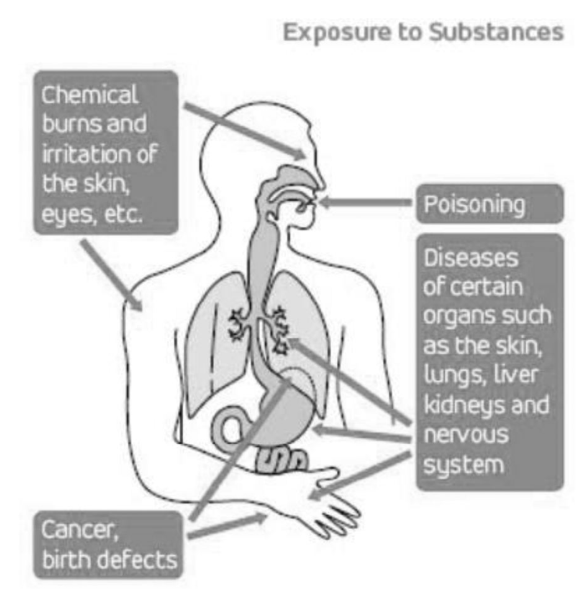
୪. କୀଟନାଶକ

୫. ପେଟ୍ରୋଲିୟମ ଜାତ ପଦାର୍ଥ

୬. ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ପଦାର୍ଥ ଯଥା: ପାରଦ, ସୀସା, କ୍ୟାଡିମିୟକ ଓ ଆଲୁମିନିୟମ ଇତ୍ୟାଦି ।

୭. ବିଷାକ୍ତ ପଦାର୍ଥ

ଏହାଛଡ଼ା ବିଭିନ୍ନ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ସଙ୍କଟ ଯଥା: ସର୍ଟସର୍କିଟ୍, ଓପନ୍ ସର୍କିଟ୍, ସକ୍ (**Sock**) ଇତ୍ୟାଦି । ଫଳରେ ନିଆଁ ଲାଗିବାର ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ । ବେଳେବେଳେ ଏହା ଜୀବନହାନୀ ମଧ୍ୟ ଘଟାଇଥାଏ ।



exposure to hazardous substances

କାର୍ଯ୍ୟସ୍ଥଳରେ ଦୁର୍ଘଟଣା: (**Personal Health and Safety**)

କାର୍ଯ୍ୟସ୍ଥଳରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଦୁର୍ଘଟଣା ଘଟିବାର ସମ୍ଭାବନା ରହିଥାଏ । ଯଥା: ରାସାୟନିକ ଦୁର୍ଘଟଣା, ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଦୁର୍ଘଟଣା ଓ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଦୁର୍ଘଟଣା, ମନୁଷ୍ୟକୃତ ଦୁର୍ଘଟଣା ଇତ୍ୟାଦି ।

ରାସାୟନିକ ଦୁର୍ଘଟଣା ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକର ଅପବ୍ୟବହାର ଯୋଗୁ ହୋଇଥାଏ । ସେଭଳି ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଦୁର୍ଘଟଣା କୌଣସି ଯନ୍ତ୍ରାଂଶର ଅପବ୍ୟବହାର ହେଉ କିମ୍ବା ନିୟନ୍ତ୍ରଣରେ ତ୍ରୁଟି ଯୋଗୁଁ ହୋଇଥାଏ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ତ୍ରୁଟିରୁ ମଧ୍ୟ ଅତି ଭୟଙ୍କର ଦୁର୍ଘଟଣା ହୋଇପାରେ ଏବଂ ମନୁଷ୍ୟକୃତ ଦୁର୍ଘଟଣା ନିଜର ଅସାବଧାନତାରୁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ।

ଫିଲଟରକୁ ସଫା କରିବା ସମୟରେ ତ୍ରୁଟି: (**Possible errosduring cleaning the Filters**)

❋ ପ୍ରଥମେ ଫିଲଟର ମେନ୍ ସପ୍ଲାୟକୁ ବନ୍ଦ (**Off**) କରି କାମ କରିବାକୁ ହେବ ନଚେତ୍ ସକ୍ ଲାଗିବାର ସମ୍ଭାନା ରହିଥାଏ । ଫିଲଟେରସନ୍ ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଯାହା କଠିନ ପଦାର୍ଥକୁ ତରଳ ପଦାର୍ଥରୁ ଅଲଗା କରିବା, ଫିଲଟର କେବଳ ତରଳ ପଦାର୍ଥକୁ ଗତି କରିବାକୁ ଦିଏ ।

❋ ଯେତେବେଳେ ଆମେ ଫିଲଟର ଟାଙ୍କି ସଫା କରିବା (**Float Valve**) ଫ୍ଲୋଟ୍ ଭାଲଭର **Limit Switch** ର ସେଟିଂ ଚେକ୍ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ନଚେତ୍ ଫିଲ୍‌ଟର ଚାଲୁ କରିବା ସମୟରେ (**Water Over Flow**) ହୋଇପାରେ ବା ପାସ୍ ଟାଙ୍କି ବାହାରକୁ ଆସିପାରେ ।

❋ ଫିଲଟର ସଫା କରିବା ସମୟରେ **Booster Pump** କୁ ଚେକ୍ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ । ନଚେତ୍ ଫିଲଟର ଚାଲୁ କରିବା ପରେ **Booster Pump** (**Pressures**) ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଇଥାଏ ।

ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଆଘାତ୍ ଏବଂ ଏହାର କାରଣ (Electric Shock and it's Cause):-

ଯଦି ୱାୟାରିଂ (ପରିପଥରେ) କୌଣସି ତ୍ରୁଟି ଥାଏ ଅର୍ଥାତ୍ ତାରର ତ୍ରୁଟି ରହିଥିଲେ କରେଂଟ ଲିକେଜ୍ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ରହିଥାଏ । ଏହି ଲିକେଜ୍ କରେଂଟ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସକ୍‌ର କାରଣ ହୋଇପାରେ । ଏହାଛଡା ସର୍ଟସର୍କିଟ୍ ରୁ ମଧ୍ୟ ନିଆଁ ଲାଗିବାର ସମ୍ଭାବନା ରହିଥାଏ ।

ପରିବେଶ ସମ୍ବନ୍ଧୀ ସୁରକ୍ଷା: (Environmental Safety Factors):-

ଶବ୍ଦ ପ୍ରଦୂ୍ୟଷଣ (Annaying Noise)

❋ ଯଦି ୱାଟର ପ୍ୟୁରିଫାୟାର ଅତ୍ୟଧିକ ଶବ୍ଦ କରୁଛି, ତେବେ ଏହାକୁ ମରାମତି କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ିଥାଏ ।

ପାଣି ପ୍ରକ୍ଷିପ୍ତ ହେଲେ (Water Splashing)

❋ ପାଣି ପ୍ରକ୍ଷିପ୍ତ ହେଲେ ଟ୍ୟାପ୍‌ର ୱାସରକୁ ବଦଳାଇବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ ।

ପାଣି ଦୁର୍ଗନ୍ଧ ହେଲେ (Odours)

❋ ପାଣି ଦୁର୍ଗନ୍ଧ ହେଲେ ୱାଟର ଟାଙ୍କରକୁ ସଫା କରିବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ । ଯଦି ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼େ ଏହାକୁ ବଦଳାଇବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ ।

ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ଅତ୍ୟଧିକ ବାହାରୁଥିଲେ (High Humidity)

❋ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ଅତ୍ୟଧିକ ହୋଇ ୱାଟର ପ୍ୟୁରିଫାୟାରକୁ ଗଲେ ଏଥିରେ କ୍ଷତି ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ୱାଟର ପ୍ୟୁରିଫାୟାରକୁ ମରାମତି କରିବାକ ପଡ଼ିଥାଏ ।

Maintain Health and safety :

Introduction (ଉପକ୍ରମ) :

ଇଲେକ୍ଟ୍ରିସିଟି ଆମ ଜୀବନର ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଙ୍ଗ, ସେଥିନିମିତ୍ତ କୌଣସି ଆବଶ୍ୟକତା ନଥାଏ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରିସିଟି ନିଶ୍ଚିତ ରୂପରେ ସତର୍କତାର ସହ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବା ଉଚିତ୍ । ନିଜକୁ ସୁରକ୍ଷା ଦେବା ନିମନ୍ତେ ଏହି ନିମ୍ନ ପୂର୍ବ ସତର୍କତାକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କର ।

Electrical Harzard :- ବୈଦ୍ୟୁତିକ ସଂକଟ

ଯଦି ଶରୀରରେ କୌଣସି ଅଙ୍ଗ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହିତ ତାର କିମ୍ବା କେବୁଲ ସହିତ ସଂଯୋଗ ହେବ । ତେବେ ସେହି ବ୍ୟକ୍ତି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସକ୍ (Electric shock) ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହେବ । ଘରର ବ୍ୟବହୃତ ଖରାପ ସ୍ୱିଚ୍, ଖରାପ କନେକ୍ସନ (ସଂଯୋଗ) ଏହି ପ୍ରକାରର ଅସୁବିଧା ଗୁଡ଼ିକ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । ଯେତେବେଳେ ଇଲେକଟ୍ରିଖ କରେଣ୍ଟ ଆର୍ଦ୍ରରେ ଠିଆ ହୋଇଥିବା ମଣିଷ ଶରୀର ଦେଇ ପ୍ରବେଶ କରିଥାଏ । ସେତେବେଳେ ଇଲେକ୍ଟିକ ସକ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । କରେଣ୍ଟର ଉତ୍ସ, ବିଜୁଳି ଯୋଗୁଁ ହୋଇପାରେ କିମ୍ବା ମନୁଷ୍ୟକୃତ ହୋଇପାରେ ।

(Effect of an Electric Shock) ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ ସକ୍‌ର ପ୍ରଭାବ:-

୧. ଏହା ସାଙ୍ଘାତିକ ଭାବରେ ହୃଦଯନ୍ତ୍ରର କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମତା ଉପରେ ପ୍ରଭାବ ପକାଏ ।

୨. ନିଃଶ୍ୱାସ ପ୍ରଶ୍ୱାସ ବନ୍ଦ ହେବାର ଯଥେଷ୍ଟ ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ ।

୩. ଇକେକ୍ଟ୍ରିକ ସକ୍‌ର ପ୍ରଭାବରେ ପୋଡି ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ । ଯାହାକି ବାହ୍ୟ ଭାବରେ କିମ୍ବା ଗଭୀର ଭାବରେ ତାହା ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ ସକ୍‌ର ଗଭୀରତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।

(Removal From Electric Shock) ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ ସକ୍‌ରୁ ସୁରକ୍ଷା: -

୧ . ମେନ୍ ସ୍ୱିଚକୁ ବନ୍ଦ କରିବା ।

୨. ଯଦି ଭୋଲଟେଜର ପରିମାଣ ୫୦୦ ଭୋଲ୍‌ଟ କିମ୍ବା ୫୦୦ ଭୋଲ୍‌ଟରୁ କମ୍ ଥାଏ, ତେବେ ପୀଡ଼ିତ ଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିକୁ ରକ୍ଷାନିମନ୍ତେ ନିଜକୁ ଇନ୍‌ସୁ୍ୟଲେଟେଡ଼ କରି କନ୍‌ଟାକ୍ଟ ପଏଣ୍ଟରୁ ବାହାର କରିବା ଉଚିତ୍ ।

୩. ଯଦି ପୀଡ଼ିତ ଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିର ଲୁଗା ଶୁଖିଲା ହୁଏ, ତେବେ ସେହି ବ୍ୟକ୍ତି ଲୁଗାର ଗୋଟିଏ ଅଂଶ ଭିଡ଼ିକରି ତାକୁ ବାହାର କରିବା ନିମିତ୍ତ ଚେଷ୍ଟା କରିବା ଉଚିତ୍ ।

୪. ଡ଼ାକ୍ତରଙ୍କୁ ଡ଼କାଇ ଆଣିବା ଉଚିତ୍ ।

Safety Equipments used in Workplace

କାର୍ଯ୍ୟ ସ୍ଥାନରେ ବ୍ୟବହୃତ ନିରାପତ୍ତା ଉପକରଣ :-

Sefety Equipment Diagram ନିରାପତ୍ତା ଉପକରଣର ଚିତ୍ର ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

Fig 4.2

Diagram No. 4.2
(Diagram of all PPE Equipments)

- କାର୍ଯ୍ୟସ୍ଥାନରେ ନିଜସ୍ୱ ସୁରକ୍ଷା ଦୃଷ୍ଟି କୋଣରୁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ନିରାପତ୍ତା ଉପକରଣ ବ୍ୟବହୃତ କରାଯାଇଥାଏ । ଯଥା: -

(୧) <u>ଶ୍ୱାସ ବିଭାଗର ସୁରକ୍ଷା: (Respiratory Protection)</u>

ଶ୍ୱାସ ବିଭାଗର ସୁରକ୍ଷା ନିମିତ୍ତ ମାସ୍କ ବ୍ୟବହୃତ କରାଯାଏ ।

(୨) <u>ଚକ୍ଷୁର ସୁରକ୍ଷା: (Eye Protection)</u>

ଚକ୍ଷୁର ସୁରକ୍ଷା ନିମିତ୍ତ ଚଷମା ବ୍ୟବହୃତ କରାଯାଏ । ଧୂଳି ଓ ଏସିଡ୍ ରୁ ସୁରକ୍ଷା ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ ।

(୩) <u>ଶ୍ରବଣ ସୁରକ୍ଷା: (Herbing Protection)</u>

ଶ୍ରବଣ ସୁରକ୍ଷା ନିମିତ୍ତ Ear Plugs ବ୍ୟବହୃତ କରାଯାଏ । ଯନ୍ତ୍ରାଂଶର ଉତ୍କଟ ଉଚ୍ଚ ଶବ୍ଦରୁ ସୁରକ୍ଷା ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ ।

(୪) ମୁଣ୍ଡର ସୁରକ୍ଷା : (Head Protection)

ମୁଣ୍ଡର କିଛି ବସ୍ତୁ ପଡ଼ିବାର ଆଶଙ୍କା ଥିଲେ ହେଲମେଟ ଓ ହ୍ୟାଟ ପ୍ରଭୃତି ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ ।

(୫) ହାତର ସୁରକ୍ଷା : (Hand Protection)

ଉତ୍ତପ୍ତ ବସ୍ତୁକୁ ଧରିବା, ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥର ବ୍ୟବହାର ଏବଂ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ସଂକଟରୁ ସୁରକ୍ଷା ନିମିତ୍ତ gloves ର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

(୬) ପାଦର ସୁରକ୍ଷା (Foot Protection) :-

ଅତ୍ୟଧିକ ଓଜନିଆ ପଦାର୍ଥ ପାଦରେ ପଡ଼ିବା ଆଶଙ୍କା ହେଲେ, ଓଦାଲିଆ ସ୍ଥାନରେ କାମ କିମ୍ବା ବୈଦ୍ୟୁତିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ କାମ କରିବା ବେଳେ ପାଦର ସୁରକ୍ଷା ନିମିତ୍ତSafety Shoes ଓ boots ବ୍ୟବହୃତ କରାଯାଏ ।

(୭) ଉଚ୍ଚସ୍ଥାନରେ କାର୍ଯ୍ୟ ସମୟରେ (Working from Heights)

ସାଧାରଣତଃ 6 feet ରୁ ଉଚ୍ଚ ସ୍ଥାନରେ ଏବଂ Tower level ରୁ ଉଚ୍ଚ ସ୍ଥାନରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ସମୟରେ Harness ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ ।

***