অধ্যায়-৮
হাউজ ওয়্যারিং পদ্ধতি
(Methods of House Wiring)

৮.১ ওয়্যারিং (Wiring) :

ওয়্যারিং-এর অর্থ তারের সুশৃঙ্খল লে-আউট অথবা বৈদ্যুতিক লোডসমূহকে সাপ্লাই-এর সাথে সঠিক পদ্ধতিতে এবং বৈদ্যুতিক বিধি অনুযায়ী সংযোগ করা।

বৈদ্যুতিক লোডসমূহ যেমন– বৈদ্যুতিক পাখা, বাতি, মোটর ইত্যাদিতে বিদ্যুৎ সরবরাহ দেয়া, উদ্দেশ্যে বৈদ্যুতিক সরঞ্জামসমূহ যেমন– সুইচ, হোল্ডার, তার ইত্যাদির মাধ্যমে যে সুশৃঙ্খল বৈদ্যুতিক ব্যবস্থা গ্রহণ করা হয়, তাকে বৈদ্যুতিক ওয়্যারিং বা ওয়্যারিং বলে।

৮.২ ওয়্যারিং-এর শ্রেণিবিভাগ (List of the types of wiring) :

বাসগৃহ বা আবাসস্থলে বিভিন্ন পদ্ধতির ওয়্যারিং ব্যবহার করা হয়, যেমন–

(ক) ক্লিট ওয়্যারিং (Cleat wiring)

(খ) কেসিং ওয়্যারিং (Casing wiring)

(গ) টিআরএস (Tough Rubber Sheathed– টাফ রাবার শিথ্ড) বা পিভিসিএস (Poly Vinyle Chloride Sheathed- পলি-ভিনাইল ক্লোরাইড শিথড) বা ব্যাটেন ওয়্যারিং (Batten wiring)

(ঘ) এমএস ওয়্যারিং (Metal sheathed wiring)

(ঙ) কন্ডুইট ওয়্যারিং (Conduit wiring) দু'প্রকার, যথা–
  - ১। সারফেস কন্ডুইড ওয়্যারিং (Surface conduit wiring) ও
  - ২। কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং (Concealed conduit wiring)।

(চ) এমআইসি (Mineral Insulated Copper Covered– মিনারেল ইন্সুলেটেড কপার কভার্ড) ওয়্যারিং।

বাংলাদেশে ব্যবহৃত ওয়্যারিং-এর প্রকার (Types of wiring used in Bangladesh) : নিম্নলিখিত পদ্ধতির ওয়্যারিংগুলো বর্তমানে বাংলাদেশে বহুল ব্যবহৃত–

১। ব্যাটেন ওয়্যারিং,

২। কন্ডুইট ওয়্যারিং,
   (ক) সারফেস কন্ডুইট ওয়্যারিং, (খ) কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং,

৩। প্লাস্টারে নিমজ্জিত ওয়্যারিং (একে কনসিল্ড ওয়্যারিংও বলে)।

৮.৩ চ্যানেল ওয়্যারিং, সারফেস কন্ডুইট ওয়্যারিং এবং কনসিল্ড ওয়্যারিং করার পদ্ধতি (Procedure for channel wiring, surface conduit wiring and concealed wiring) :

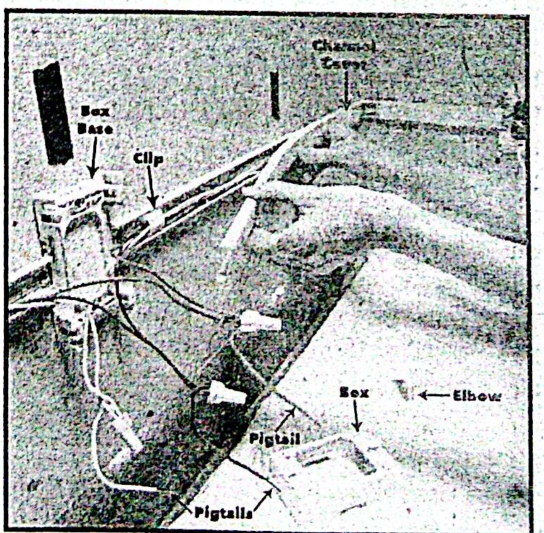
আমাদের দেশে বর্তমানে পিভিসি চ্যানেল ব্যবহার করে সাধারণত বাসাবাড়ির বৈদ্যুতিক ওয়্যারিং করা হয়। আমাদের দেশের বাসাবাড়ির শতকরা ৬০–৭০ ভাগই চ্যানেল ওয়্যারিং। চ্যানেল ওয়্যারিং দেখতে ভালো, খরচ কম, চ্যানেল ওয়্যারিং তুলনামূলক অন্য ওয়্যারিং-এর তুলনায় সহজ এবং মেরামত সহজে করা যায়।

১। চ্যানেল ওয়্যারিং (Channel wiring) :

পিভিসি বা প্লাস্টিক চ্যানেল দ্বারা যে ওয়্যারিং করা হয়, তাকে চ্যানেল ওয়্যারিং বলে।

চ্যানেল ওয়্যারিং-এর ক্ষেত্রে দেয়ালে বা ছাদে রাওয়াল প্লাগ আটকিয়ে এর উপর দিয়ে প্লাস্টিক চ্যানেল আটকিয়ে তারপর চ্যানেলের খাঁজের মধ্যদিয়ে ক্যাবল বা তার স্থাপন করা হয়। তবে বর্তমানে স্টিলের তারকাঁটা ব্যবহার করেও চ্যানেল আটকানো হয়ে থাকে।

চ্যানেল ওয়্যারিং-এ ব্যবহৃত চ্যানেলসমূহের সাইজ : সাধারণত বাজারে ১৩ মিমি বা (০.৫ ইঞ্চি), ১৮ মিমি (০.৭৫ ইঞ্চি), ২৫ মিমি (১ ইঞ্চি), ৩১ মিমি (১.২৫ ইঞ্চি), ৩৮ মিমি (১.৫০ ইঞ্চি), ৫০ মিমি (২ ইঞ্চি) সাইজের চ্যানেল পাওয়া যায়। তবে এসকল চ্যানেল লম্বায় ৩ মিটার করে হয়ে থাকে।



চিত্র : ৮.১ চ্যানেল ওয়্যারিং

CamScanner

চ্যানেল ওয়্যারিং করার ধাপসমূহ :

- প্রথমে ওয়্যারিং লে-আউট তৈরি করতে হবে।
- কাজের জন্য প্রয়োজনীয় টুলস সংগ্রহ করতে হবে।
- লে-আউট অনুযায়ী সুতার মধ্যে নীল দিয়ে যে সমস্ত জায়গা দিয়ে চ্যানেল যাবে সে সমস্ত জায়গায় দাগ টেনে নিতে হবে।
- ওয়্যারিং লে-আউট অনুযায়ী চ্যানেল, সুইচ বোর্ড, জাংশন বক্স, রাওয়াল প্লাগ ও স্ক্রু ইত্যাদি আরো যা লাগবে সকল কিছু সংগ্রহ করতে হবে।
- লে-আউট অনুযায়ী দেয়াল ও ছাদে চিহ্নিত রেখার উপর চ্যানেল, সুইচ বোর্ড ও জাংশন বোর্ড স্থাপন করতে হবে। চ্যানেলের আটকানোর জন্য ৬০ থেকে ৭০ সেমি পর পর রাওয়াল প্লাগ ও স্ক্রু আটকাতে হবে।
- চ্যানেলের বাঁকের স্থানে ৯০ ডিগ্রি করে ট্রাইস্কয়ার দিয়ে কেটে নিতে হবে।
- চ্যানেল বেস আটকানোর পর চ্যানেলে তার টেনে একই সাথে চ্যানেলের কভার লাগাতে হবে।
- তারপর প্রয়োজনীয় বিভিন্ন সরঞ্জাম যেমন– সুইচ, সকেট, হোল্ডার, ফিউজ, ইন্ডিকেটর, সার্কিট ব্রেকার ইত্যাদি লাগাতে হবে।

চ্যানেল ওয়্যারিং-এর প্রয়োজনীয় মালামালের তালিকা :

চ্যানেল ওয়্যারিং-এর মালামাল মূলত নির্ভর করে আসলে গ্রাহকের চাহিদার উপর, ওয়্যারিং-এর স্থান, লোডের পরিমাণ ইত্যাদির উপর। নিচে সাধারণ একটি আবাস ঘরের একটি কক্ষে দুটি সুইচ দ্বারা আলাদাভাবে নিয়ন্ত্রিত দুটি বাতি, একটি সিলিং ফ্যান ও একটি সকেট আউটলেট করতে কী কী সামগ্রীর প্রয়োজন তার একটি তালিকা নিচে দেয়া হলো–

১। ওয়ান ওয়ে সুইচ (SPST) সুইচ (২৫০ ভোল্ট, ৫ অ্যাম্পিয়ার) – ৩টি।
২। টু-পিন সকেট (২৫০ ভোল্ট, ৫ অ্যাম্পিয়ার) – ১টি।
৩। ব্যাটেন হোল্ডার (২৫০ ভোল্ট, ৫ অ্যাম্পিয়ার) – ২টি।
৪। সিলিং রোজ (২৫০ ভোল্ট, ৫ অ্যাম্পিয়ার) – ১টি।
৫। সিলিং ফ্যান ৫৬ ইঞ্চি, রেগুলেটরসহ – ১টি।
৬। চ্যানেল, ১৮ মিমি (প্রয়োজনীয় পরিমাণ)।
৭। চ্যানেল, ২৫ মিমি (প্রয়োজনীয় পরিমাণ)।
৮। সুইচ বোর্ড (৪ ইঞ্চি * ৬ ইঞ্চি) – ১টি।
৯। জয়েন্ট বক্স (৪ ইঞ্চি * ৬ ইঞ্চি) – ১টি।
১০। রাওয়াল প্লাগ (৮ * ২৫ মিমি) – প্রয়োজনীয় পরিমাণ।
১১। উড স্ক্রু ২৫ মিমি (প্রয়োজনীয় পরিমাণ)।
১২। সিঙ্গেল কোর পিভিসি তার ১.৫ মিমি (প্রয়োজনীয় পরিমাণ)।
১৩। ইনসুলেটিং টেপ (১ ইঞ্চি) – ১ রোল।

চ্যানেল ওয়্যারিং-এ ব্যবহৃত টুলস :

১। ফ্লাট স্ক্রু ড্রাইভার– ৬ ইঞ্চি।
২। স্টার স্ক্রু ড্রাইভার – ৬ ইঞ্চি।
৩। বলপিন হ্যামার।
৪। কম্বিনেশন প্লায়ার্স।
৫। ডায়াগোনাল কাটিং প্লায়ার্স।
৬। নোজ প্লায়ার্স।
৭। ওয়্যার স্ট্রিপার।
৮। ফ্লাট ফাইল।
৯। ইলেকট্রিশিয়ান নাইফ।
১০। নিয়ন টেস্টার।
১১। ইলেকট্রিক পাওয়ার ড্রিল মেশিন ইত্যাদি।

চ্যানেল ওয়্যারিং-এর ব্যবহার : চ্যানেল ওয়্যারিং সাধারণ বাসগৃহে ব্যবসা প্রতিষ্ঠানে এবং ধর্মীয় উপাসনালয়ে ব্যবহার করা হয়।

চ্যানেল ওয়্যারিং-এর সুবিধা ও অসুবিধা :

চ্যানেল ওয়্যারিং-এর সুবিধা :

১। চ্যানেল ওয়্যারিং এর খরচ অপেক্ষাকৃত কম, স্থায়িত্ব মোটামুটি সন্তোষজনক।
২। ওয়্যারিং-এর প্রয়োজনীয় পরিবর্তন, পরিবর্ধন ও সম্প্রসারণ করা সহজ।
৩। ত্রুটি মেরামত করা সহজ।
৪। সুন্দর ও নিখুঁতভাবে কাজ করা হলে ঘরের শোভা বর্ধন করে।

চ্যানেল ওয়্যারিং-এর অসুবিধা :

১। কন্ডুইট ওয়্যারিং এবং ট্রাংকিং ওয়্যারিং-এর তুলনায় স্থায়িত্ব কম।
২। তার ব্যাটেনের উপর খোলা অবস্থায় থাকে বলে শর্ট সার্কিট থেকে অগ্নিকাণ্ডের সম্ভাবনা থাকে।
৩। তারের ইন্সুলেশন দুর্বল হলে বৈদ্যুতিক শক-এর সম্ভাবনা থাকে।

২। কন্ডুইট ওয়্যারিং (Conduit wiring) :

পাইপের (কন্ডুইট) মধ্য দিয়ে ইন্সুলেটেড তার বা ক্যাবলের সাহায্যে যে ওয়্যারিং করা হয়, তাকে কন্ডুইট ওয়্যারিং বলা হয়। মধ্যম ভোল্টেজের সকল স্থাপনায়, ওয়ার্কশপে, কলকারখানায়, জনসাধারণের সমবেত স্থানে (যেমন– অডিটোরিয়াম, সিনেমা হল) এ ধরনের ওয়্যারিং বাধ্যতামূলক। এ ছাড়া ইদানীং শৌখিনতার জন্য বাসগৃহে কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং ব্যবহৃত হচ্ছে।

CS CamScanner

এ ধরনের ওয়্যারিং-এ অনেক সুবিধা রয়েছে, যেমন–

(ক) এটা দীর্ঘস্থায়ী,
(খ) রক্ষণাবেক্ষণের ঝামেলা নেই,
(গ) তারে আঘাত লাগার সম্ভাবনা নেই,
(ঙ) কন্ডুইটের ভেতরে একটি তার বা ক্যাবল ক্ষতিগ্রস্ত হলে শুধুমাত্র এর পরিবর্তে নতুন তার বা ক্যাবল লাগানো সহজ।

কন্ডুইট দু'ধরনের হয়, যথা–

১। ধাতুর তৈরি – সাধারণত লোহার তৈরি পাইপ এবং
২। অধাতুর তৈরি – পিভিসির তৈরি পাইপ।

বর্তমানে বাংলাদেশে পিভিসির তৈরি কন্ডুইটই বহুল ব্যবহৃত।

(ক) সারফেস কন্ডুইট ওয়্যারিং (Surface conduit wiring) : ছাদ বা দেয়ালের উপরিভাগে কন্ডুইট বসানো থাকলে তাকে কন্ডুইট ওয়্যারিং বলে। নিম্নে সারফেস কন্ডুইট ওয়্যারিং-এর বর্ণনা দেয়া হলো–

১। এ ধরনের ওয়্যারিং-এ কন্ডুইটের মধ্যে তার বা ক্যাবল টানার আগেই নকশা বা ডায়াগ্রাম অনুযায়ী কন্ডুইট দেয়ালে বসাতে হয়। এতে তার বা ক্যাবলের ক্ষতির সম্ভাবনা কম থাকে।
২। ডায়াগ্রাম অনুযায়ী মাপ দিয়ে কন্ডুইট কেটে নিতে হবে। কাটার পর কন্ডুইটের প্রান্তভাগ অসমান থাকলে রেত দিয়ে ঘষে সমান করতে হবে, যাতে টানার সময় তার ক্ষতিগ্রস্ত না হয়।
৩। কন্ডুইট এবং অন্যান্য সরঞ্জামাদির প্রস্তুতির কাজ শেষ হলে সার্কিট ডায়াগ্রাম অনুযায়ী স্যাডেল, স্ক্রু এবং কাঠের গুলি বা রাওয়াল-প্লাগের সাহায্যে সেগুলোকে বসাতে হবে।
৪। কন্ডুইটের উপর স্যাডেলগুলো সমদূরত্বে বসাতে হবে। প্রত্যেকটি সরঞ্জামের দূরত্ব ১০–১২ সেমি দূরে এবং দু'স্যাডেলের দূরত্ব ৮০–৯০ সেমি হলে ভালো হয়।
৫। এরপর কন্ডুইটের প্রান্তভাগে বিভিন্ন সার্কুলার বক্স, জাংশন বক্স, সুইচ-বক্স বসাতে হবে।
৬। কন্ডুইট বসানোর কাজ শেষ হলে কন্ডুইটের মধ্য দিয়ে তার টানতে হবে। প্রথমেই একটি ইস্পাতের ফিতা বা তার, একটি কন্ডুইট-বক্স বা ড্র-ইন বক্স হতে অন্য বক্সে নিতে হবে এবং এর সাথে লাগিয়ে একটি ড্র বা টানা তার নিতে হবে। এই তারকে ফিস-ওয়্যার বলে।
৭। টানা তারের অপর মাথায় ওয়্যারিং-এর তার বেঁধে টানতে হবে। টানা তারে ওয়্যারিং-এর তার বাঁধার নিয়ম হলো, ওয়্যারিং-এ তারের মাথা বা প্রান্তভাগ হতে ৫০ মিলিমিটার পরিমাণ ইন্সুলেশন উঠিয়ে সবগুলো তারকে একত্রে পাকিয়ে একটি রিং-এর মতো করতে হবে এবং বাকি তার দিয়ে শক্ত করে জড়িয়ে দিতে হবে, যাতে টানার সময় রিং খুলে না যায়। পরে স্থানটি টেপ দিয়ে জড়াতে হবে, যাতে তারের গোড়ার মুখটি সুচালো হয়। টানার সময় পিচ্ছিল হওয়ার জন্য তারের উপর ফ্রেঞ্চ চক পাউডার দিতে হবে, যাতে তার সহজেই কন্ডুইটের ভেতর প্রবেশ করতে পারে।
৮। তার টানার সময় লক্ষ রাখতে হবে, যেন কন্ডুইটের ভেতর তার পেঁচ না খায় এবং কোনো তারে যেন জোড়া বা জয়েন্ট না হয়।
৯। তার টানার কাজ শেষ হলে বিভিন্ন সার্কুলার বক্স, জাংশন বক্স এবং সুইচ বক্সে বিভিন্ন ফিটিং সংযোগ করতে হবে।

(খ) কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং (Concealed conduit wiring) : দালানের দেয়ালের মধ্যে খাঁজ বা চ্যানেল কেটে তাতে ইস্পাত বা পিভিসি কন্ডুইট বসিয়ে পরে প্লাস্টার করে কন্ডুইট ঢেকে দিয়ে যে ওয়্যারিং করা হয়, তাকে কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং বলে।

আবার অনেক সময় বিল্ডিং তৈরি করার সময় নকশা অনুযায়ী কন্ডুইট বসিয়ে দেয়ালের গাঁথুনি দেয়া হয়, তাতে শ্রম এবং ব্যয় উভয়ই অনেক কম হয়।

নিম্নে কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং-এর বিবরণ দেয়া হলো–

(i) প্রথমেই দেয়ালে নকশা অনুযায়ী ছেনি দিয়ে খাঁজ বা চ্যানেল কেটে তাতে স্যাডল দিয়ে কন্ডুইট দেয়ালে আটকাতে হবে। কন্ডুইট বসানো হলে এর উপর প্লাস্টার দিয়ে খাঁজ ঢেকে দিতে হবে। খাঁজ এমন গভীর হতে হবে, যাতে কন্ডুইটের উপর ১০ মিমি প্লাস্টার থাকে। বিল্ডিং তৈরির সময় ছাদে শাটারিং-এর পর এবং কংক্রিট ঢালাই-এর আগেই নকশা অনুযায়ী কন্ডুইট বিছাতে হবে।

(ii) কনসিল্ড কন্ডুইটের কাজ শেষ হলে অন্যান্য সরঞ্জামাদি বসানো, তার ঢুকানো এবং অন্যান্য কাজ সারফেস কন্ডুইট ওয়্যারিং-এর মতোই করতে হবে, যা পূর্বেই বর্ণনা করা হয়েছে।

৩। প্লাস্টারে নিমজ্জিত ওয়্যারিং (Under plaster wiring) : সম্প্রতি পিভিসি তার বা ক্যাবল বহুল ব্যবহারের ফলে এবং স্বল্পব্যয়ের কারণে মধ্যম আয়ের লোকজন এই ওয়্যারিং বেশি ব্যবহার করে। অর্ধ-পাকা বাড়িতেও এই ওয়্যারিং ব্যবহার করা চলে।

শুধু বাংলাদেশেই এর প্রচলন হয়েছে তা নয়, মধ্যপ্রাচ্যের ধনী দেশগুলোতেও-এর বহুল ব্যবহার বিশেষভাবে লক্ষণীয়। এর প্রধান কারণ হচ্ছে সিমেন্টের সাথে পিভিসির কোনো বিক্রিয়া হয় না। এ ছাড়াও এটি সহজও বটে। যে স্থান দিয়ে ওয়্যারিং করা হবে সে স্থানে দেয়াল খোদাই করে পিভিসি তার বা ক্যাবল বসিয়ে সিমেন্ট দিয়ে প্লাস্টার করতে হবে। দুই/একটি তার বা ক্যাবল বসাতে যতটুকু গর্তের প্রয়োজন হয় শুধুমাত্র ততটুকু খোদাই করতে হবে।

তার বসানোর কাজ শেষ হলে অন্যান্য ওয়্যারিং-এর মতো সরঞ্জামাদি স্ব-স্ব স্থানে নকশা অনুযায়ী বসাতে হবে।

৮.৪ বাসগৃহে, সিনেমা হল/অডিটোরিয়ামে ব্যবহৃত ওয়্যারিং-এর প্রকারভেদ (Types of wiring used in residential building and cinema hall/auditorium) :

১। বাসগৃহে :
   (ক) সাধারণ : ব্যাটেন ওয়্যারিং এবং প্লাস্টারে নিমজ্জিত ওয়্যারিং এবং চ্যানেল ওয়্যারিং,
   (খ) ব্যয়বহুল : কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং,
২। **ওয়ার্কশপে :** সারফেস কন্ডুইট ওয়্যারিং,
৩। **সিনেমা হলে :** কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং,
৪। **অস্থায়ী শেডে :** ক্লিট ওয়্যারিং।

CamScanner

যে-কোনো বৈদ্যুতিক লোডকে সরবরাহ লাইনের সাথে সংযোগ করার পূর্বে নিম্নলিখিত বিষয়ের প্রতি লক্ষ রাখতে হবে–

১। লোডে (বাতি, পাখা, ইস্ত্রি ইত্যাদিতে) ফেজ ও নিউট্রাল তারের সংযোগ দেয়া হয়েছে কি না।

২। ফেজ এবং নিউট্রাল তার চিহ্নিত করতে হয়।

৩। লোডের সুইচে গরম তার (live line) বা ফেজ তার আসছে কি না।

৪। ওয়্যারিংয়ের জন্যে বিভিন্ন স্থানে তারকাঁটা হলে সুষ্ঠুভাবে সংযোগ করে, ইনসুলেশন ফিতা দিয়ে মোড়ানো হচ্ছে কি না।

৫। নিয়ন্ত্রক সুইচকে লোডের সাথে সবসময় সিরিজ সংযোগ করতে হবে, কখনও তা প্যারাল হতে পারবে না। (যদি প্যারাল হয় তবে সুইচ অন করার সাথে সাথে শর্ট সার্কিট হবে।) চিত্র : ৮.৩ হতে আমরা বুঝতে পারি সাধারণত কোনো লোডকে কার্যকরী করতে হলে ডিসি লাইনে পজিটিভ ও নেগেটিভ এবং এসি লাইনে ফেজ ও নিউট্রাল তারের প্রয়োজন হয়। নেগেটিভ বা নিউট্রাল তার সরাসরি লোডের একপ্রান্তে সংযোগ দিতে হয়। পজিটিভ বা ফেজ তারকে সুইচের মাধ্যমে লোডের সাথে সংযোগ দিতে হয়। চিত্রে একটি বাতির সাথে নিউট্রাল ও ফেজ তারের সংযোগ দেখানো হয়েছে। এখানে N দিয়ে নিউট্রাল তার এবং P দিয়ে ফেজ তার বুঝানো হয়েছে।

একটি ওয়ান ওয়ে সুইচ দ্বারা এক বা একাধিক বাতি কিংবা পাখাকে সিরিজ বা প্যারালে নিয়ন্ত্রণ করা যায়। বাতি বা পাখাকে যদি সিরিজে সংযোগ করা হয়, তাহলে প্রত্যেক বাতি বা পাখাতে ভোল্টেজ ঘাটতি (Voltage drop) হয়। ফলে ঐ বাতি বা পাখাতে ভোল্টেজ কম হওয়ার ফলে ঠিকমতো কাজ করবে না।

আবার প্যারাল সংযোগ দিলে সব বাতি বা পাখা সরবরাহের পূর্ণ ভোল্টেজ পাবে, ফলে তাদের নিজস্ব ক্ষমতানুসারে বাতি জ্বলবে বা পাখা ঘুরবে।

চিত্র : ৮.৪-এ হোল্ডারের সাথে একটি বাতি বা পাখা সরবরাহের পূর্ণ ভোল্টেজ পাবে, ফলে তাদের নিজস্ব ক্ষমতানুসারে বাতি জ্বলবে বা পাখা ঘুরবে।

চিত্র : ৮.৪-এ হোল্ডারের সাথে একটি বাতি লাগিয়ে, সাপ্লাইয়ের সাথে সংযোগ করে সুইচকে অফ (OFF) ও অন (ON) করলে বাতি নিভবে আর জ্বলবে। এই ধরনের সার্কিট বর্তমানে প্রায় সকল জায়গা (যেমন– ঘরবাড়ি, অফিস, আদালত, কলকারখানা ইত্যাদিতে) ব্যবহৃত হয়।

উপরে উল্লিখিত নিয়ন্ত্রণ বর্তনীতে নিম্নলিখিত বৈদ্যুতিক সরঞ্জামাদি প্রয়োজন হবে–

১। টাম্বলার সুইচ (SPST)– ১টি

২। রাউন্ড ব্লক– ২টি

৩। ব্যাটেন হোল্ডার– ১টি

৪। লিংক-ক্লিপ– ১টি

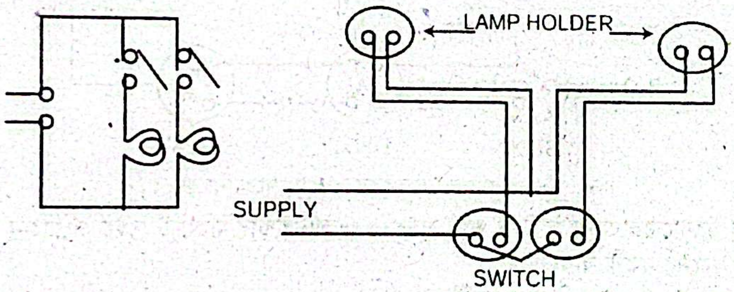
৫। তার– প্রয়োজন অনুযায়ী

৬। পেরেক (1.25 সেমি) – প্রয়োজন অনুযায়ী

৭। কাঠের ব্যাটেন (1.25 সেমি) – প্রয়োজন অনুযায়ী।

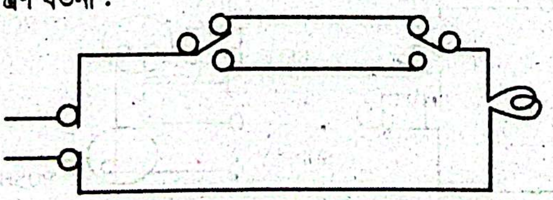
● বিভিন্ন প্রকার ওয়্যারিং সার্কিট

দু'টি বাতিকে দু' জায়গা থেকে নিয়ন্ত্রণ বর্তনী :

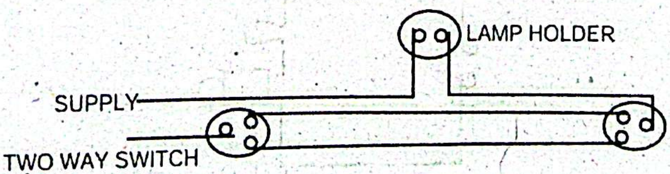


চিত্র : ৮.৫ দুটি বাতিকে দু'জায়গা থেকে নিয়ন্ত্রণ বর্তনী

একটি বাতিকে দু' জায়গা থেকে নিয়ন্ত্রণ বর্তনী :



চিত্র : ৮.৬ সার্কিট ডায়াগ্রাম



চিত্র : ৮.৭ ওয়ারিং ডায়াগ্রাম

৮.৭ বৈদ্যুতিক ওয়্যারিং-এর বিভিন্ন প্রকার পরীক্ষা (Different types of test for electrical wiring) :

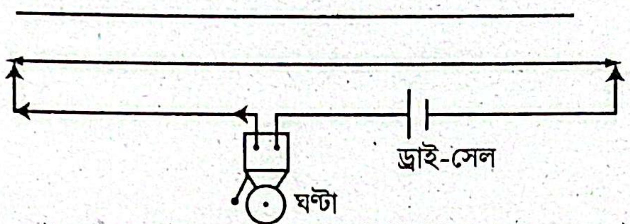
কোনো ভবনের বৈদ্যুতিক ওয়্যারিং শেষ করার পর মূলত যে-সব টেস্ট বা পরীক্ষানিরীক্ষা করা হয়, নিম্নে সে-সব পরীক্ষাসমূহ দেয়া হলো–

১। কন্টিনিউয়িটি টেস্ট (Continuity test)
২। পোলারিটি টেস্ট (Polarity test)
৩। শর্ট সার্কিট টেস্ট (Short circuit test)
৪। ইন্সুলেশন রেজিস্ট্যান্স টেস্ট (Insulation resistance test)
  (ক) দুই পরিবাহীর মধ্যে (Between to conductor)
  (খ) পরিবাহী ও আর্থের মধ্যে (Between conductor and earth)
৫। আর্থ রেজিস্ট্যান্স টেস্ট (Earth resistance test)।

● বৈদ্যুতিক ওয়্যারিং-এর কন্টিনিউয়িটি টেস্ট (Continuity test for electrical wiring) :

(ক) তারের কন্টিনিউয়িটি টেস্ট : যখন ওয়্যারিং-এর কাজ কিছু এগিয়ে যায়, তখন তারের ভিন্ন ভিন্ন টুকরার মধ্যে কন্টিনিউয়িটি আছে কি না তা টেস্ট করা হয়ে থাকে। তা না হলে বাতি, ফ্যান লাগানোর পর ঐ লোডগুলো নাও চলতে পারে। একই কন্ডুইট কিংবা কেসিং-এর মধ্য দিয়ে যখন একাধিক ক্যাবল টানা হয় তখন সেখানে এ টেস্ট করা হয়। একটি ড্রাই-সেলের সঙ্গে একটি বৈদ্যুতিক ঘণ্টা সিরিজে কানেকশন করে সেলের এক টার্মিনাল থেকে ঘণ্টার আর অন্য টার্মিনাল থেকে এক গাছা করে লম্বা তার নিয়ে যেতে হয়। দরকার মতো সেলের সংখ্যা বাড়ানো যেতে পারে। তারগুলো এতটা লম্বা হতে হবে যাতে তার ওয়্যারিং-এর শেষ পর্যন্ত পৌছে। ঘণ্টা ও সেলের সংযোগ নিম্নের চিত্রে দেখানো হলো। এখন এই টেস্টিং সরঞ্জামের দুই প্রান্ত ওয়্যারিং-এর তারের দুই প্রান্তে ঠেকালে যদি ঘণ্টা বেজে উঠে তবে বুঝতে হবে ওয়্যারিং তারের মধ্যে কন্টিনিউয়িটি ঠিক আছে। আর যদি ঘণ্টা না বাজে তবে বুঝতে হবে তারের কন্টিনিউয়িটি ঠিক নেই।

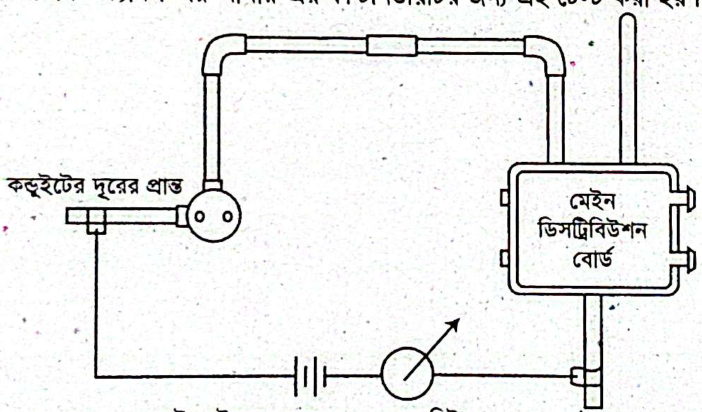
ইলেকট্রিক ঘণ্টা



ড্রাই-সেল আর ঘণ্টার সাহায্যে তারের কন্টিনিউয়িটি টেস্ট করা হচ্ছে;
এই টেস্টের সাহায্যে এক সার্কিট থেকে অন্য সার্কিট বেছে নিতে পারা যায়।

চিত্র : ৮.১৮ ঘণ্টা ও ড্রাই-সেলের মাধ্যমে তারের কন্টিনিউয়িটি টেস্ট

(খ) কন্ডুইট কিংবা তারের সিসার আবরণের মধ্যে কন্টিনিউয়িটি টেস্ট : যখন কন্ডুইট ওয়্যারিং কিংবা সিসার আবরণযুক্ত তারের ওয়্যারিং করা হয় তখন এই টেস্ট করা হয়। আর্মারড ক্যাবল-এর আর্মার-এর কন্টিনিউয়িটির জন্য এই টেস্ট করা হয়।



চিত্র : ৮.১৯ দুটো স্টোরেজ সেল একটি অ্যামিটারের সঙ্গে সিরিজে সংযুক্ত করে দূর প্রান্তের কন্ডুইট কিংবা তারের উপরের সিসার আবরণ ও আর্থ-লিডের প্রান্তের মধ্যে কানেক্ট করে কন্ডুইট বা সিসার আবরণের রেজিস্ট্যান্স বের করা হয়েছে

বাড়ির ওয়্যারিং-এর ক্ষেত্রে আর্থ কন্টিনিউয়িটি এমন হওয়া উচিত যে বাড়ির দূরতম পয়েন্ট হতে আর্থ ইলেকট্রোড পর্যন্ত কন্ডুইট বা সিসার আবরণের রেজিস্ট্যান্স 1 ওহমের বেশি না হয়। আর্থ লিডের শেষ প্রান্ত ভালো করে সিরিশ কাগজ দিয়ে ঘষে চকচকে করতে হয় এবং চকচকে স্থানে ক্ল্যাম্প লাগিয়ে টেস্টিং তারের একপ্রান্ত এঁটে দিতে হবে।

ঐ তারকে একটি লো-রেঞ্জ অ্যামিটারের পজিটিভ টার্মিনালের সঙ্গে এঁটে দিতে হবে এবং অ্যামিটারের নেগেটিভ টার্মিনালের সাথে একটি 4 volt ব্যাটারির নেগেটিভ টার্মিনালের সঙ্গে সিরিজে সংযুক্ত করতে হবে।

এবার ব্যাটারির পজিটিভ টার্মিনাল হতে অন্য এক গাছা তার নিয়ে দূরের প্রান্তের কন্ডুইট কিংবা তারের আবরণের সাথে ক্ল্যাম্প দিয়ে আটকিয়ে দিতে হবে। এখন অ্যামিটারে কারেন্ট রিডিং পাওয়া যাবে।

এই কারেন্ট থেকে কন্ডুইট কিংবা আবরণ আর আর্থ তারের সমবেত রেজিস্ট্যান্স কত তা নির্ণয় করা যাবে। যদি তারের রেজিস্ট্যান্স 0.4975Ω হয় তবে মোট রেজিস্ট্যান্স হবে $(1 + 0.4974)\Omega = 1.4974\Omega$।

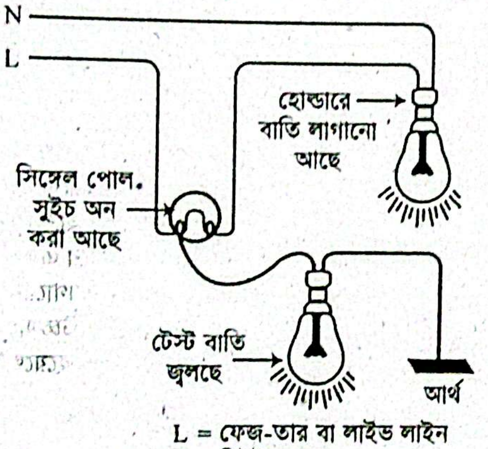
● বৈদ্যুতিক ওয়্যারিং-এর পোলারিটি টেস্ট (Polarity test for electrical wiring) :

(ক) সুইচ খুলে (Off করে) টেস্ট করা : মনে করি, কোনো একটি বাতির সুইচ পরীক্ষা করতে হবে। নিম্নের চিত্রের মতো করে একটা লম্বা ইন্সুলেট করা তারকে আর্থ করতে হবে। তার যেন এত লম্বা হয় যে মাটি থেকে সুইচ পর্যন্ত পৌছায়। তার আর্থ করতে অনেক ক্ষেত্রে করেও চলে, যদি বাড়িতে ঠান্ডা পানির পাইপ থাকে। তবে তার গা ছুরি বা সিরিশ কাগজ দিয়ে চকচকে করে ঘষে আর্থ তারের একটা দিক ভালো করে জড়িয়ে প্লায়ার দিয়ে এঁটে দিতে হবে। এমন জায়গার একটি ক্ল্যাম্প তৈরি করে আর্থ তারকে পাইপের সঙ্গে সেই ক্ল্যাম্প দিয়ে এঁটে দিলে ভালো হয়।

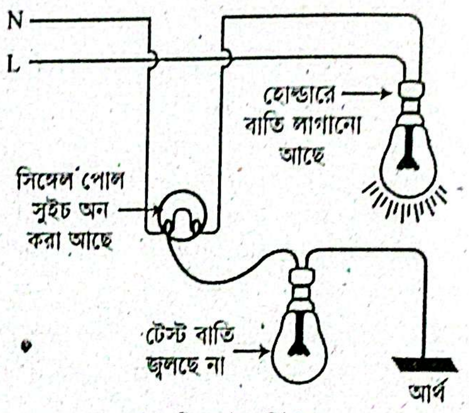
যদি মাটি ভিজে থাকে তবে অনেক সময় আর্থ-তারের ডগার ইন্সুলেশন কিছুটা ছাড়িয়ে একটি বড় স্ক্রু ড্রাইভার দিয়ে তাকে মাটির ভিতর বসিয়ে দিলেও কাজ চলে। অবশ্য এটি মাটি কত ভিজে তার ওপর নির্ভর করবে। যে সুইচ টেস্ট করতে হবে তার কাছে গিয়ে আর্থ-তারের সঙ্গে টেস্ট বাতির কানেকশন করতে হবে। এখানে একটা কথা বলে রাখা ভালো যত ভোল্টেজ সার্কিট হবে টেস্ট বাতিও তত ভোল্টেজ হওয়া চাই।

এখন সুইচটা অফ (Off) করে ঢাকনা খুলে ফেলে টেস্ট বাতির অন্য তারটা সুইচের বাঁ দিকের টার্মিনালে ঠেকালে যদি সুইচ ঠিকমত (ফেজ-তারে) লাগানো থাকে তবে এতে কেবলমাত্র টেস্ট বাতিই জ্বলবে, আর অন্য বাতি পুরো উজ্জ্বলভাবে জ্বলবে। কিন্তু যদি সুইচ ভুল তারে (নিউট্রাল তার) লাগানো হয় তবে সুইচের বাঁ দিকের টার্মিনালে টেস্ট বাতি ঠেকালে বাতিটি জ্বলবে না।

এবার টেস্ট বাতির তারকে সুইচের ডানদিকে ঠেকালে সুইচ ফেজ-তারে লাগানো থাকলে টেস্ট বাতি জ্বলবে না কিন্তু যদি নিউট্রাল তারে লাগানো থাকে তবে টেস্ট বাতি জ্বলবে এবং অপেক্ষাকৃত কম উজ্জ্বলভাবে জ্বলবে।



(ক) বাতির সুইচ ফেজ-তারে লাগানো আছে



(খ) বাতির সুইচ নিউট্রালে লাগানো আছে

চিত্র : ৮.২০ টেস্ট ল্যাম্পের সাহায্যে পোলারিটি টেস্ট

(খ) সুইচ অন (ON) করে টেস্ট করা : যদি সুইচ ফেজ-তারের সাথে লাগানো থাকে, তবে সুইচ ON করে যে-কোনো টার্মিনালে টেস্ট বাতির এক মাথা ঠেকিয়ে অন্য মাথা আর্থে ঠেকালে টেস্ট বাতি উজ্জ্বলভাবে জ্বলবে। কিন্তু যদি সুইচ নিউট্রালে লাগানো থাকে তবে তাতে বাতি একেবারেই জ্বলবে না।

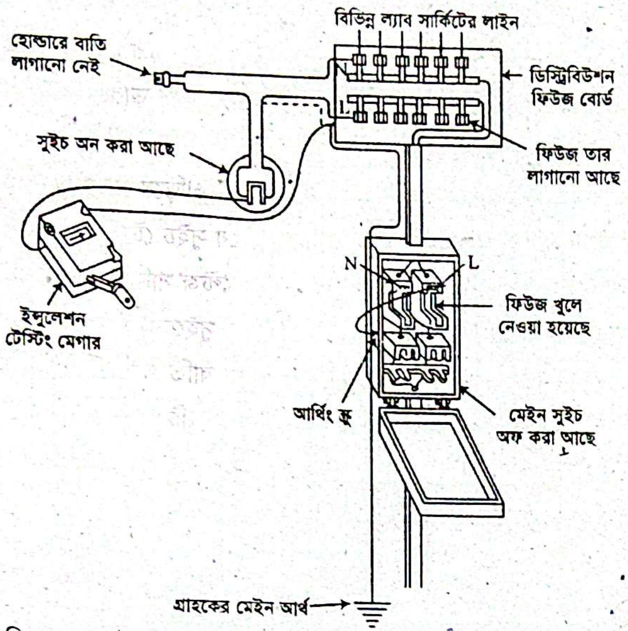
উপরে টেস্ট বাতি দিয়ে যে দু'ধরনের পরীক্ষা করা হয় তাদের মধ্যে সুইচ অন করে পরীক্ষা করাই অধিকতর সহজ এবং নির্ভুল পদ্ধতি।

অনেক সময় ভুলবশত ওয়্যারিং করতে গিয়ে সুইচের কানেকশন উল্টা হয়ে যেতে পারে। এতে সুইচ ফেজ-তারে সংযোগ দেয়া হলেও যদি সুইচ খোলা থাকবে তখন বাঁ দিকের কন্ট্যাক্ট আর আর্থের মধ্যে টেস্ট বাতি ঠেকালে বাতি আদৌ জ্বলবে না। কিন্তু সুইচ (ON) অন করলে তার দুই কন্ট্যাক্টের মধ্যে সংযোগ হয়ে যায়। তখন যেদিকেই লাইনের তার আসুক না কেন ফেজ-তার সুইচে এলে টেস্ট বাতি উজ্জ্বলভাবে জ্বলবেই।

তা ছাড়া সুইচে নিউট্রাল তার দেয়া থাকলেও যদি পয়েন্টের বাতি বা পাখার ওয়াট (watt) টেস্ট বাতির ওয়াটের তুলনায় অনেক বেশি হয়, তবে সুইচ খোলা রেখে তার ডানদিকের টার্মিনাল আর আর্থের মধ্যে টেস্ট বাতি ঠেকালে পয়েন্টের বাতি জ্বলবে না কিন্তু টেস্ট বাতি অনুজ্জ্বলভাবে জ্বলার পরিবর্তে উজ্জ্বলভাবে জ্বলবে। এতে ভুল সিদ্ধান্তে পৌছাবার সম্ভাবনা থাকে। অথচ এ অবস্থায় সুইচ অন (ON) করা থাকলে টেস্ট বাতি কোনো রকমেই জ্বলতে পারে না।

এসব কারণে লাইনে বিদ্যুৎ সরবরাহ দেয়া থাকলে সিঙ্গেল পোল সুইচকে সাধারণত অন করেই পোলারিটি টেস্ট করা হয়। এই টেস্ট কীভাবে করা হয় তা নিম্নের চিত্রের সাহায্যে আলোচনা করা হয়েছে।

(গ) ইন্সুলেশন টেস্টিং মেগারের সাহায্যে সুইচের পোলারিটি টেস্ট : বাড়িতে সাপ্লাই দেয়া থাকলে একটি টেস্ট বাতির সাহায্যেই সিঙ্গেল পোল সুইচের পোলারিটি টেস্ট করা যায় কিন্তু ওয়ারিং-এর ঠিক পরেই যখন সাপ্লাই দেওয়া না থাকে তখন পরীক্ষা করতে হলে টেস্ট বাতি দিয়ে করা যায় না। একটি ইন্সুলেশন টেস্টিং মেগারের সাহায্যে পরীক্ষা সম্পূর্ণ করতে হয়। কীভাবে এ টেস্ট করা হয় তা নিচে দেয়া হলো :

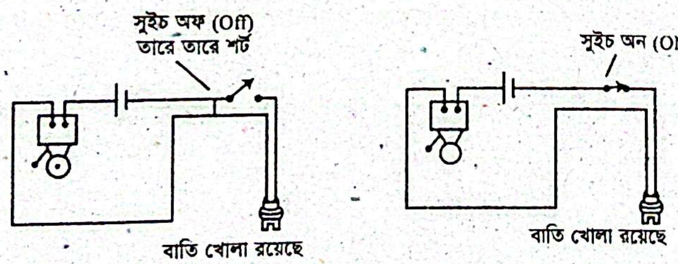


চিত্র : ৮.২১ ইন্সুলেশন টেস্টিং মেগারের সাহায্যে সুইচের পোলারিটি টেস্ট

বাড়ির মেইন সুইচ বা ডিসট্রিবিউশন ফিউজ বোর্ডে যে তারের সঙ্গে ফিউজ কাট-আউট লাগানো থাকে তা ফেজ-তার হিসেবেই আমরা চিনি। প্রথমে মেইন সুইচের কাছে এই ফেজ-তারকে ভালোভাবে আর্থের তারের সঙ্গে সংযুক্ত করলে যে সুইচের পোলারিটি টেস্ট করতে হবে দেখতে হবে তার পয়েন্টে যেন কোনো লোড (অর্থাৎ বাতি বা পাখা) লাগানো না থাকে। পরে ঢাকনা খুলে ফেলে সুইচটিকে ON করতে হবে। এবার মেগারের দুই টার্মিনালের সঙ্গে ইন্সুলেট করা দুই গাছা তার লাগিয়ে তারের খোলা মাথার ইন্সুলেশন কিছুটা কেটে ফেলে কন্ডাক্টর বের করে একটি তারের খোলা মাথা আর্থের তারের সঙ্গে ভালোভাবে জুড়ে দিয়ে অন্য তারটির খোলা মাথা সুইচের যে-কোনো টার্মিনালের সঙ্গে ঠেকিয়ে মেগারের হাতল ঘুরাতে হবে। সুইচ ফেজ-তারে লাগানো থাকলে মেগারের কাঁটা 'শূন্য' দেখাবে। আর যদি মেগারের কাঁটা ইনফিনিটি বা অন্য কোনো উচ্চমানের রেজিস্ট্যান্স নির্দেশ করে তবে বুঝতে হবে সুইচে ফেজ-তার দেওয়া হয় নি। নিউট্রাল বা অন্য কোনো তারের সঙ্গে সুইচের কানেকশন হয়েছে অর্থাৎ সুইচের পোলারিটি ঠিক নেই।

● বৈদ্যুতিক ওয়্যারিং-এর শর্ট সার্কিট টেস্ট (Short circuit test for electrical wiring) :

শর্ট সার্কিট টেস্ট : বাড়ি ওয়্যারিং-এ প্রত্যেকটি সুইচবোর্ডে ফিউজ লাগানো থাকে। এতে করে ওয়্যারিং-এ কোনো শর্ট সার্কিটের কারণে অতিরিক্ত কারেন্ট প্রবাহিত হলে এতে করে ফিউজ পুড়ে যায়। তখন ফিউজটা বদলে দিলেই ঠিক হয়ে যায়। কিন্তু যদি পোড়া ফিউজ বদলে দেয়া মাত্র আবার তা পুড়ে যায় তবে বুঝতে হবে ওয়্যারিং-এর কোনো স্থানে শর্ট সার্কিট আছে। নিচের চিত্রের সাহায্যে শর্ট সার্কিট টেস্ট করার পদ্ধতিসমূহ আলোচনা করা হলো–



চিত্র : ৮.২২ শর্ট সার্কিট টেস্ট করার কানেকশন

প্রথমে মেইন সুইচ (Off) অফ করে কাঠামো হতে ফিউজ খুলে নিতে হবে। এরপর সেই সার্কিটের বাতি বা বাতিগুলো হোল্ডার থেকে খুলে ফেলতে হবে এরপর তাদের সুইচগুলোও (Off) অফ করে দিতে হবে।

এবার একটা ব্যাটারি আর ঘণ্টা সিরিজ কানেকশন করে সার্কিটের দুই টার্মিনালে স্পর্শ করতে হবে। যদি ঘণ্টা বাজে তবে বুঝতে হবে সার্কিটের ফেজ টার্মিনাল আর সুইচের মধ্যেই শর্ট সার্কিট আছে। যদি ঘণ্টা না বাজে তবে সুইচ অন (ON) করে দিতে হবে।

এখন যদি ঘণ্টা বাজে তবে বুঝতে হবে সুইচ আর বাতির মধ্যে শর্ট সার্কিট আছে। কিন্তু এখনও যদি ঘণ্টা না বাজে তবে বুঝতে হবে, যে বাতিটি লাগানো ছিল তারই ভিতরে শর্ট সার্কিট আছে। এখন অন্য একটি বাতি লাগিয়ে দেখতে হবে।

অনেক ক্ষেত্রে হোল্ডারের স্ক্রুর সাথে আটকানোর সময় ফ্লেক্সিবল কর্ডের এক আধ গাছা খেই অসাবধানতায় চীনামাটির ব্লকের ভিতরে না ঢুকে অন্য একটি ফ্লেক্সিবলের সাথে কিংবা দুই ফ্লেক্সিবল তার থেকেই খেই হোল্ডারের পিতলের সঙ্গে ঠেকে শর্ট সার্কিটের সৃষ্টি হয়।

অনুশীলনী-৮

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর:

১। **ওয়্যারিং বলতে কী বুঝায়?** [বাকাশিবো-২...
অথবা, বৈদ্যুতিক ওয়্যারিং কাকে বলে? [বাকাশিবো-২০১০, ২০১৩, ২০১৪, ২০১৫ (পরি), ১৬, ১৯(পরি), ২২, ২...
অথবা, ইলেকট্রিক্যাল ওয়্যারিং কী? [বাকাশিবো-২০২৩(পরি), (অনুষ্ঠি...
উত্তর: তারের সুশৃঙ্খল লে-আউট অথবা বৈদ্যুতিক লোডসমূহকে সাপ্লাই-এর সাথে সঠিক পদ্ধতিতে এবং বৈদ্যুতিক বিধি অনু... সংযোগ করাকে ওয়্যারিং বলা হয়।

২। **বসতবাড়ি ও ওয়ার্কশপে কোন ধরনের ওয়্যারিং ব্যবহার করা হয়?** [বাকাশিবো-২০০৭(পরি), ১২, ১৩, ১৪(পরি)...
অথবা, ওয়ার্কশপে কোন ধরনের ওয়্যারিং করা হয়? [বাকাশিবো-২০০৬, ২০১৩, ২০১৩(পরি)...
উত্তর: সারফেস কন্ডুইট ওয়্যারিং।

৩। **সিনেমা হলে ও কারখানায় কোন ধরনের ওয়্যারিং করা হয়?** [বাকাশিবো-২...
উত্তর: সিনেমা হল ও কারখানায় সারফেস কন্ডুইট ওয়্যারিং ব্যবহার করা হয়।

৪। **৪ (চার)টি ওয়্যারিং ফিটিং-এর নাম লিখ।** [বাকাশিবো-২...
অথবা, বৈদ্যুতিক ওয়্যারিং-এ ব্যবহৃত চারটি ফিটিংসের নাম লেখ। [বাকাশিবো-২...
উত্তর: (ক) সুইচ
(খ) সিলিং রোজ
(গ) ল্যাম্প হোল্ডার
(ঘ) সকেট।

৫। **অডিটোরিয়াম, কারখানা ও সিনেমা হলে কী ধরনের ওয়্যারিং করা হয়?** [বাকাশিবো-২০০৬(পরি), ০৯, ১২(প...
অথবা, সিনেমা হলে কী ধরনের ওয়্যারিং করা হয়? [বাকাশিবো-২০০৩, ২০...
উত্তর: কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং।

৬। **যে-কোনো ওয়্যারিং-এর সুইচবোর্ডের অবস্থান মেঝে হতে কত ফুট উপরে হওয়া উচিত?**
অথবা, সুইচবোর্ড মেঝে থেকে কয় ফুট উপরে বসাতে হয়? [বাকাশিবো-২০১৩(প...
উত্তর: 4 হতে 5 ফুট উপরে।

৭। **সাধারণ বাসগৃহে ব্যাটেন ওয়্যারিং বহুল ব্যবহৃত হয় কেন?** [বাকাশিবো-২০...
উত্তর: এতে স্বল্প ব্যয় হয়।

৮। **বাসাবাড়িতে কোন ধরনের ওয়্যারিং ব্যবহার করা হয়?** [বাকাশিবো-২০০৮(প...
উত্তর: বাসাবাড়িতে ব্যবহৃত ওয়্যারিংসমূহ–
(i) ব্যাটেন ওয়্যারিং
(ii) সারফেস কন্ডুইট ওয়্যারিং
(iii) কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং
(iv) চ্যানেল ওয়্যারিং।

৯। **বাংলাদেশে কোন কোন ধরনের ওয়্যারিং ব্যবহার করা হয়?**
উত্তর: ১। ব্যাটেন, ২। সারফেস কন্ডুইট, ৩। কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং।

১০। **ব্যাটেন ওয়্যারিং-এ সাধারণত কত দূর অন্তর অন্তর কাঠের গুলি বা রাওয়াল প্লাগ বসাতে হয়?**
উত্তর: 60 সেন্টিমিটার অন্তর অন্তর।

১১। **ব্যাটেন ওয়্যারিং-এর দুটি লিংক-ক্লিপের মধ্যবর্তী দূরত্ব কত হওয়া উচিত?**
উত্তর: 12 – 14 সেন্টিমিটার।

১২। **কন্ডুইট ওয়্যারিং-এর কন্ডুইটের উপরে যে স্যাডল বসানো হয়, এদের দু'টির মধ্যবর্তী দূরত্ব কত হওয়া উচিত?**
উত্তর: 80 – 90 সেন্টিমিটার।

১৩। **অফিস-আদালতে সাধারণত কোন ধরনের ওয়্যারিং ব্যবহৃত হয়?**
উত্তর: ব্যাটেন ওয়্যারিং।

১৪। **কোন ধরনের তার বা ক্যাবল কন্ডুইট ওয়্যারিং-এ ব্যবহৃত হয়?**
উত্তর: পিভিসি সিংগেল-কোর তার বা ক্যাবল।

১৫। **ব্যাটেন ওয়্যারিং-এ সাধারণত কত ভোল্ট গ্রেডের পিভিসি টুইন কোর তার বা ক্যাবল ব্যবহার করা হয়?**
উত্তর: 250 ভোল্ট।

CamScanner

৩৫। **সুইচ নিউট্রাল তারে লাগানো থাকলে টেস্ট বাতি ডানদিকে ঠেকালে সুইচ অফ পদ্ধতির ক্ষেত্রে বাতি কেমন জ্বলবে?**

উত্তর : সুইচ নিউট্রাল তারে লাগানো থাকলে টেস্ট বাতি ডানদিকে ঠেকালে বাতি অপেক্ষাকৃত কম উজ্জ্বলতায় জ্বলবে।

৩৬। **সুইচ অন অবস্থায় পোলারিটি টেস্ট করার ক্ষেত্রে সুইচ ফেজ-তারে বসানো থাকলে টেস্ট বাতির একপ্রান্ত যে-কোনো টার্মিনালে বাতি কেমনভাবে জ্বলবে?**

উত্তর : সুইচ অন অবস্থায় পোলারিটি টেস্টের সময় টেস্ট ল্যাম্প সুইচের যে-কোনো টার্মিনালে ঠেকালে বাতি পূর্ণ উজ্জ্বলতায় জ্বলবে।

৩৭। **কোনো বাড়ির মোট পয়েন্ট সংখ্যা 20 হলে ঐ স্থাপনার ইন্সুলেশন রেজিস্ট্যান্স কত হওয়া উচিত?**

উত্তর : বাড়ির স্থাপনার ইন্সুলেশন রেজিস্ট্যান্স $= \frac{50}{20} = 2.5M\Omega$।

৩৮। **বৈদ্যুতিক স্থাপনার ইন্সুলেশন রেজিস্ট্যান্স কী কী ভাবে টেস্ট করা হয়?**

উত্তর : ১। পরিবাহীসমূহের নিজেদের মধ্যে, ২। পরিবাহী ও আর্থের মধ্যে।

৩৯। **মেগার আর্থ টেস্টারের টার্মিনাল কী কী?**

উত্তর : মেগার আর্থ টেস্টারের টার্মিনাল তিনটি, যথা–

(i) আর্থ টার্মিনাল (E)

(ii) পটেনশিয়াল টার্মিনাল (P)

(iii) কারেন্ট টার্মিনাল (C)।

৪০। **যে আর্থ ইলেকট্রোডের রেজিস্ট্যান্স মাপতে হয় তাকে মেগার আর্থ টেস্টারের কোন টার্মিনালের সাথে সংযুক্ত করতে হয়?**

উত্তর : যে আর্থ ইলেকট্রোডের রেজিস্ট্যান্স মাপতে হয় তাকে মেগার আর্থ টেস্টারের আর্থ টার্মিনাল (E) এর সাথে সংযুক্ত কর

৪১। **বাড়ির আর্থ কন্টিনিউয়িটি কন্ডাক্টরের রেজিস্ট্যান্স কত হওয়া উচিত?**

উত্তর : বাড়ির আর্থ কন্টিনিউয়িটি কন্ডাক্টরের রেজিস্ট্যান্স 1Ω-এর কম থাকা উচিত।

৪২। **আর্থ কন্টিনিউয়িটি কন্ডাক্টরের রেজিস্ট্যান্স টেস্ট কী কী ইনস্ট্রুমেন্ট দিয়ে করতে হয়?**

উত্তর : ১। আর্থ মেগার, ২। একটি ব্যাটারি ও অল্প ভোল্টেজ গ্রেডিং এর বাল্ব।

৪৩। **ইন্সুলেশন রেজিস্ট্যান্স সর্বনিম্ন মান কত হওয়া উচিত?**

উত্তর : ইন্সুলেশন রেজিস্ট্যান্স সর্বনিম্ন মান $1M\Omega$ হওয়া উচিত।

৪৪। **বৈদ্যুতিক ইনস্টলেশনের কোন কোন টেস্টে মেগার ব্যবহার করা হয়?**

উত্তর : (i) ইন্সুলেশন রেজিস্ট্যান্স টেস্ট, (ii) আর্থ কন্টিনিউয়িটি টেস্ট।

৪৫। **পোলারিটি টেস্ট কী?**

উত্তর : সরবরাহের দিক নির্ণয়-এর জন্য যে টেস্ট করা হয়, তাকে পোলারিটি টেস্ট বলে।

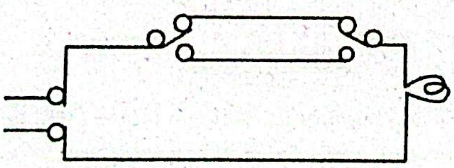
৪৬। **শর্ট সার্কিট টেস্ট কেন করা হয়?**

উত্তর : বৈদ্যুতিক স্থাপনায় কোনো শর্ট সার্কিট বা ফেজ নিউট্রাল একসাথে সংযুক্ত হয়েছে কি না তা জানার জন্য।

HP সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর :

১। **একটি বাতিকে দুই স্থান থেকে নিয়ন্ত্রণের বর্তনী অঙ্কন কর।** [বাকাশিবো-২০২৩(পরি), (অনুষ্ঠিত-২৪)

উত্তর :



চিত্র : সার্কিট ডায়াগ্রাম

২। **ব্যাটেন ওয়্যারিং-এর তিনটি সুবিধা লেখ।** [বাকাশিবো-২০২৩(পরি)

অথবা, বাটেন ওয়্যারিং এর সুবিধাগুলো লেখ।

উত্তর : ব্যাটেন ওয়্যারিং-এর সুবিধা :

১। ব্যাটেন ওয়্যারিং এর খরচ অপেক্ষাকৃত কম, স্থায়িত্ব মোটামুটি সন্তোষজনক।

২। ওয়্যারিং-এর প্রয়োজনীয় পরিবর্তন, পরিবর্ধন ও সম্প্রসারণ করা সহজ।

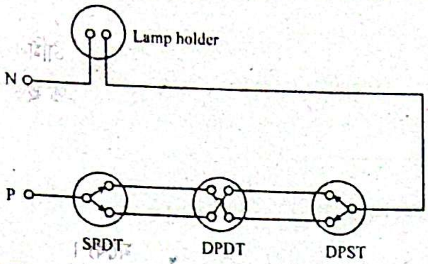
৩। ত্রুটি মেরামত করা সহজ।

৪। সুন্দর ও নিখুঁতভাবে কাজ করা হলে ঘরের শোভা বর্ধন করে।

CamScanner

৩। একটি বাতিকে তিন জায়গা থেকে নিয়ন্ত্রণের সার্কিট চিত্র অঙ্কন কর। [বাকাশিবো-২০১৩(পরি)]
অথবা, একটি বাতিকে তিন জায়গা হতে নিয়ন্ত্রণ বর্তনী আঁক। [বাকাশিবো-২০২৩(পরি)]

উত্তর : নিম্নে একটি বাতিকে তিন জায়গা থেকে নিয়ন্ত্রণের সার্কিট অঙ্কন করা হলো–



৪। **কোথায় কোন ধরনের ওয়্যারিং ব্যবহৃত হয়?** [বাকাশিবো-২০২২(পরি), (অনুষ্ঠিত-২৩)]

উত্তর :

১। **বাসগৃহে :**
(ক) সাধারণ : ব্যাটেন ওয়্যারিং এবং প্লাস্টারে নিমজ্জিত ওয়্যারিং এবং চ্যানেল ওয়্যারিং,
(খ) ব্যয়বহুল : কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং,
২। **ওয়ার্কশপে :** সারফেস কন্ডুইট ওয়্যারিং,
৩। **সিনেমা হলে :** কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং,
৪। **অস্থায়ী শেডে :** ক্লিট ওয়্যারিং।

৫। **বাসাবাড়িতে ওয়্যারিং শেষে কী কী টেস্ট করা হয়?** [বাকাশিবো-২০২২(অনুষ্ঠিত-২৩)]

উত্তর : বাসাবাড়িতে ওয়্যারিং শেষে যে-সকল টেস্ট করা হয় তা নিম্নরূপ–
১। কন্টিনিউয়িটি টেস্ট
২। সুইচের পোলারিটি টেস্ট
৩। শর্ট সার্কিট টেস্ট
৪। ইন্সুলেশন রেজিস্ট্যান্স টেস্ট
৫। আর্থ রেজিস্ট্যান্স টেস্ট।

৬। **হাউজ ওয়্যারিং-এর শ্রেণিবিভাগ লেখ।** [বাকাশিবো-২০২১]

উত্তর : বাসগৃহ বা আবাসস্থলে বিভিন্ন পদ্ধতির ওয়্যারিং ব্যবহার করা হয়, যেমন–
(ক) ক্লিট ওয়্যারিং (Cleat wiring)
(খ) কেসিং ওয়্যারিং (Casing wiring)
(গ) টিআরএস (Tough Rubber Sheathed– টাফ রাবার শিথ্ড) বা পি.ভি.সি.এস. (Poly Vinyle Chloride Sheathed- পলি-ভিনাইল ক্লোরাইড শিথ্ড) বা ব্যাটেন ওয়্যারিং (Batten wiring)
(ঘ) এমএস ওয়্যারিং (Metal sheathed wiring)
(ঙ) কন্ডুইট ওয়্যারিং (Conduit wiring) দু'প্রকার, যথা–
১। সারফেস কন্ডুইড ওয়্যারিং (Surface conduit wiring) ও
২। কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং (Concealed conduit wiring)।
(চ) এমআইসি (Mineral Insulated Copper Covered– মিনারেল ইন্সুলেটেড কপার কভার্ড) ওয়্যারিং।

বাংলাদেশে ব্যবহৃত ওয়্যারিং-এর প্রকার (Types of wiring used in Bangladesh) : নিম্নলিখিত পদ্ধতির ওয়্যারিংগুলো বর্তমানে বাংলাদেশে বহুল ব্যবহৃত–
(১) ব্যাটেন ওয়্যারিং,
(২) কন্ডুইট ওয়্যারিং,
(ক) সারফেস কন্ডুইট ওয়্যারিং,
(খ) কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং,
(৩) প্লাস্টারে নিমজ্জিত ওয়্যারিং (একে কনসিল্ড ওয়্যারিংও বলে)।

৭। **কন্ডুইট ওয়্যারিং-এর সুবিধা কী কী?** [বাকাশিবো-২০১২, ২০১৩]
অথবা, কন্ডুইট ওয়্যারিং-এর সুবিধাগুলো লেখ। [বাকাশিবো-২০১৯]

উত্তর : কন্ডুইট ওয়্যারিং-এর সুবিধাসমূহ নিম্নে প্রদত্ত হলো–
১। এটা দীর্ঘস্থায়ী;
২। রক্ষণাবেক্ষণের ঝামেলা নেই;
৩। ক্যাবলে আঘাত লাগার সম্ভাবনা নেই;
৪। আগুন লাগার সম্ভাবনা নেই;
৫। কন্ডুইটের ভিতরে একটি ক্যাবল ক্ষতিগ্রস্ত হলে শুধু সেটি খুলে নতুন ক্যাবল লাগানো সহজ।

CS CamScanner

এবং চকচকে স্থানে ক্ল্যাম্প লাগিয়ে টেস্টিং তারের একপ্রান্ত এঁটে দিতে হবে। ঐ তারকে একটি লো-রেঞ্জ অ্যামিটারের পজিটিভ টার্মিনালের সঙ্গে এঁটে দিতে হবে এবং অ্যামিটারের নেগেটিভ টার্মিনালের সাথে একটি 4 ভোল্ট ব্যাটারির নেগেটিভ টার্মিনালের সঙ্গে সিরিজে সংযুক্ত করতে হবে। এবার ব্যাটারির পজিটিভ টার্মিনাল হতে অন্য একগাছা তার নিয়ে দূরের প্রান্তের কন্ডুইট কিংবা তারের আবরণের সাথে ক্ল্যাম্প দিয়ে আটকাতে হবে। এখন অ্যামিটারে কারেন্ট রিডিং পাওয়া যাবে। এই কারেন্ট থেকে কন্ডুইট কিংবা আবরণ আর আর্থ-তারের সমবেত রেজিস্ট্যান্স কত তা নির্ণয় করা যাবে। যদি তারের রেজিস্ট্যান্স 0.4975 ওহম হয় তবে মোট রেজিস্ট্যান্স হবে (1 + 0.4974) ওহম = 1.4974 ওহম।

১৯। মেইন সুইচ কী?

উত্তর : বিদ্যুৎ ব্যবহারকারীর গৃহাভ্যন্তরে বৈদ্যুতিক সার্কিট নিয়ন্ত্রণের জন্যে যে সুইচ ব্যবহার করা হয়, তাকে মেইন সুইচ বলে।

রচনামূলক প্রশ্নাবলি :

১। ব্যাটেন ওয়্যারিং কীভাবে করা হয়? এর পদ্ধতি বর্ণনা কর।
অথবা, ব্যাটেন ওয়্যারিং করার পদ্ধতিগুলো ধারাবাহিকভাবে লেখ। [বাকাশিবো-২০১১]
অথবা, চিত্রসহ ব্যাটেন ওয়্যারিং করার নিয়ম বর্ণনা কর। বাকাশিবো-২০১৪]
অথবা, চ্যানেল ওয়্যারিং-এর ধাপগুলো লেখ। [বাকাশিবো-২০১৭]
অথবা, চিত্রসহ চ্যানেল ওয়্যারিং করার ধারাবাহিক প্রক্রিয়া বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০১৭(পরি), ২১, ২৩(অনুষ্ঠিত-২৪)]
অথবা, চ্যানেল ওয়্যারিং করার পদ্ধতি ধারাবাহিকভাবে বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০১৮, ২০, ২২(পরি), (অনুষ্ঠিত-২৩), ২৪]

উত্তর সংকেত : অনুচ্ছেদ ৮.৩ নং দ্রষ্টব্য।

২। কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং পদ্ধতি বর্ণনা কর এবং এটা সাধারণত কোথায় ব্যবহার করা হয়? [বাকাশিবো-২০১১]
অথবা, কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং সম্পন্ন করার ধারাবাহিক প্রক্রিয়া বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০১৩, ২৩(পরি)]
অথবা, কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং পদ্ধতি বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০২৩(পরি), (অনুষ্ঠিত-২৪)]

উত্তর সংকেত : অনুচ্ছেদ ৮.৩ এর (খ) নং দ্রষ্টব্য।

৩। পোলারিটি টেস্ট কী? এটি সম্পাদন পদ্ধতি বর্ণনা দাও।
অথবা, বৈদ্যুতিক হাউজ ওয়্যারিং-এর সুইচের পোলারিটি টেস্ট পদ্ধতি চিত্রসহ বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০২৩(পরি)]

উত্তর সংকেত : ৮.৭ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৪। সারফেস কন্ডুইট ওয়্যারিং পদ্ধতি বর্ণনা কর এবং এটা সাধারণত কোথায় ব্যবহার করা হয়?
অথবা, সারফেস ওয়্যারিং-এর ক্ষেত্রে কী কী নিয়মাবলি মেনে চলতে হয়? [বাকাশিবো-
অথবা, সারফেস কন্ডুইট ওয়্যারিং করার পদ্ধতি ধারাবাহিকভাবে বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০১
অথবা, সারফেস কন্ডুইট ওয়্যারিং বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-
অথবা, সারফেস কন্ডুইট করার নিয়ম পদ্ধতি বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০১৫, ১৬(পরি)
অথবা, সারফেস কন্ডুইট ওয়্যারিং-এর ধাপগুলো উল্লেখ কর। [বাকাশিবো-২০১
অথবা, সারফেস কন্ডুইট ওয়্যারিং-এর ধাপগুলো লেখ। [বাকাশিবো-২০১৭, ১৭(পরি), ১

উত্তর সংকেত : অনুচ্ছেদ ৮.৩ এর (ক) নং দ্রষ্টব্য।

৫। ওয়্যারিং কাকে বলে? তা কত প্রকার ও কী কী?
অথবা, ওয়্যারিং কাকে বলে এবং কয় প্রকার ও কী কী? সংজ্ঞাসহ আলোচনা কর। [বাকাশিবো-২০১
অথবা, ওয়্যারিং কী? এটির শ্রেণিবিভাগ চার্টের মাধ্যমে দেখাও এবং যে-কোনো একটি ওয়্যারিং পদ্ধতির বর্ণনা দাও। [বাকাশিবো-২০১
অথবা, বিভিন্ন ধরনের ওয়্যারিং-এর নাম লেখ। [বাকাশিবো-২০১

উত্তর সংকেত : অনুচ্ছেদ ৮.১, ৮.২, ৮.৩ নং দ্রষ্টব্য।

৬। ওয়ার্কশপ বা কলকারখানায় কোন ধরনের ওয়্যারিং করা হয়? ঐ ওয়্যারিং পদ্ধতিটি বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০২০

উত্তর সংকেত : অনুচ্ছেদ ৮.৫ নং দ্রষ্টব্য।

৭। কন্ডুইটে ওয়্যারিং কী এবং এর সুবিধা কী কী? [বাকাশিবো-২

উত্তর সংকেত : ৮.৩ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৮। ব্যাটেন ওয়্যারিং-এর সুবিধা কী কী?

উত্তর সংকেত : অনুচ্ছেদ ৮.৩ নং দ্রষ্টব্য।

৯। প্লাস্টারে নিমজ্জিত ওয়্যারিং বলতে কী বুঝায় এবং এর সুবিধা কী?

উত্তর সংকেত : অনুচ্ছেদ ৮.৩ নং দ্রষ্টব্য।

১০। মেইন সুইচ বা আয়রন-ক্ল্যাড সুইচের গঠনাকৃতি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত : অনুচ্ছেদ ৮.৫ নং দ্রষ্টব্য।

১১। ক্লিট ওয়্যারিং কীভাবে করা হয় বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত : অনুচ্ছেদ ৮.৫ নং দ্রষ্টব্য।

১২। কেসিং ওয়্যারিং কীভাবে করা হয়? বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত : অনুচ্ছেদ ৮.৫ নং দ্রষ্টব্য।

১৩। নব নির্মিত বৈদ্যুতিক হাউজ ওয়্যারিং করার পর কী কী টেস্ট করা হয়? যে-কোনো একটির বর্ণনা দাও।
অথবা, ওয়্যারিং কাজ সম্পন্ন হওয়ার পর কী কী বিষয়গুলো লক্ষ রাখতে হয়?

উত্তর সংকেত : ৮.৭ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৪। বৈদ্যুতিক ওয়্যারিং-এর কন্টিনিউয়িটি টেস্ট করার পদ্ধতি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত : ৮.৭ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৫। বৈদ্যুতিক ওয়্যারিং-এর শর্ট সার্কিট টেস্ট করার পদ্ধতি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত : ৮.৭ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৬। ইন্সুলেশন রেজিস্ট্যান্স টেস্ট কীভাবে করা হয়? বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত : ৮.৭ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৭। দুই পরিবাহীর মধ্যবর্তী ইন্সুলেশন রেজিস্ট্যান্স পরিমাপের পদ্ধতি বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত : ৮.৭ (খ) নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৮। আর্থ টেস্টারের সাহায্যে কীভাবে আর্থ রেজিস্ট্যান্স পরিমাপ করা হয় তা চিত্রসহ বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত : ৮.৭ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

CamScanner