কম্পিটেন্সি বেজড লার্নিং ম্যাটেরিয়ালস (সিবিএলএম)

কনজিউমার ইলেক্ট্রনিক্স

লেভেল - ০১

মডিউল: ইলেকট্রনিক্স কম্পোনেন্টগুলি সনাক্ত এবং পরীক্ষা করা

(Module: Identify and test electronic components)

মডিউল কোড: CBLM-OU-LE-CE-03-L1-BN-V1

জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ
প্রধানমন্ত্রীর কার্যালয়,
গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার

কপিরাইট

জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ,
প্রধানমন্ত্রীর কার্যালয় ।
১১-১২ তলা, বিনিয়োগ ভবন
ই-৬/বি, আগারগাঁও, শের-ই-বাংলা নগর, ঢাকা-১২০৭
ইমেইল: ec@nsda.gov.bd
ওয়েবসাইট: www.nsda.gov.bd
ন্যাশনাল স্কিলস পোর্টাল: http:\\skillsportal.gov.bd

এই কম্পিটেন্সি বেজড লার্নিং ম্যাটেরিয়ালটির (সিবিএলএম) স্বত্ব জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ (এনএসডিএ) এর নিকট সংরক্ষিত। এনএসডিএ-এর যথাযথ অনুমোদন ব্যতীত অন্য কেউ বা অন্য কোন পক্ষ এ সিবিএলএমটির কোন রকম পরিবর্তন বা পরিমার্জন করতে পারবে না।

"ইলেকট্রনিক্স কম্পোনেন্টগুলি সনাক্ত এবং পরীক্ষা করা" সিবিএলএমটি এনএসডিএ কর্তৃক অনুমোদিত কনজিউমার ইলেকট্রনিক্স লেভেল-১ অকুপেশনের কম্পিটেন্সি স্ট্যান্ডার্ড ও কারিকুলামের ভিত্তিতে প্রণয়ন করা হয়েছে। এতে কনজিউমার ইলেকট্রনিক্স লেভেল-১ স্ট্যান্ডার্ডটি বাস্তবায়নের জন্য প্রয়োজনীয় তথ্য সন্নিবেশিত হয়েছে। এটি প্রশিক্ষার্থী, প্রশিক্ষকদের জন্য গুরুত্বপূর্ণ সহায়ক ডকুমেন্ট।

এ ডকুমেন্টটি সংশ্লিষ্ট বিশেষজ্ঞ প্রশিক্ষক/পেশাজীবীর দ্বরা এনএসডিএ কর্তৃক প্রণয়ন করা হয়েছে।

এনএসডিএ স্বীকৃত দেশের সকল সরকারি-বেসরকারি-এনজিও প্রশিক্ষণ প্রতিষ্ঠানে কনজিউমার ইলেকট্রনিক্স লেভেল-১ কোর্সের দক্ষতা ভিত্তিক প্রশিক্ষণ বাস্তবায়নের জন্য এ সিবিএলএমটি ব্যবহার করতে পারবে।

সক্ষমতাভিত্তিক শিখন উপকরণ ব্যবহার নির্দেশিকা

এই মডিউলে প্রশিক্ষণ উপকরণ ও প্রশিক্ষণ কার্যক্রম সম্পর্কে বলা হয়েছে। এই কার্যক্রমগুলো প্রশিক্ষণার্থীকে সম্পন্ন করতে হবে। কঞ্জিউমার ইলেক্ট্রনিকস এর অন্যতম ইউনিট হচ্ছে ইলেকট্রনিক্স কম্পোনেন্টগুলি সনাক্ত এবং পরীক্ষা করা। এই মডিউল সফলভাবে শেষ করলে আপনি টেস্টিং এবং পরিমাপের জন্য প্রস্তুত হতে পারবেন; কম্পোনেন্টগুলি সনাক্ত করতে পারবেন; কম্পোনেন্টগুলি টেস্ট করতে পারবেন; টেস্টিং এবং পরিমাপের সরঞ্জাম পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করতে পারবেন। একজন দক্ষ কর্মীর জন্য যে প্রয়োজনীয় জ্ঞান ও ইতিবাচক মনোভাব প্রয়োজন তা এই মডিউলে অন্তর্ভুক্ত রয়েছে।

এই মডিউলে বর্ণিত শিখনফল অর্জনের জন্য আপনাকে ধারাবাহিকভাবে শিক্ষা কার্যক্রম সম্পন্ন করতে হবে। এইসব কার্যক্রম একটি নির্দিষ্ট শ্রেণীকক্ষে বা অন্যত্র সম্পন্ন করা যেতে পারে। বর্ণিত শিখনফল তথা জ্ঞান ও দক্ষতা অর্জনের জন্য এসব কার্যক্রমের পাশাপাশি সংশিষ্ট অনুশীলন ও সম্পন্ন করতে হবে।

শিখন কার্যক্রমের ধারা জানার জন্য "শিখন কার্যক্রম" অংশটি অনুসরণ করা। ধারাবাহিকভাবে জানার জন্য সূচিপত্র, তথ্যপত্র, কার্যক্রম পত্র, শিখন কার্যক্রম, শিখনফল এবং উত্তরপত্রে পৃষ্ঠা নম্বর ব্যবহার করা হয়েছে। নির্দিষ্ট পাঠের সাথে সঠিক সহায়ক উপাদান সম্পর্কে জানার জন্যে শিখন কার্যক্রম অংশটি দেখতে হবে। এই শিখন কার্যক্রম অংশ আপনার সক্ষমতা অর্জন অনুশীলনের রোডম্যাপ হিসাবে কাজ করে।

তথ্যপত্রটি পড়। এতে কার্যক্রম সম্পর্কে সঠিক ধারণা এবং সুনির্দিষ্টভাবে কাজ করার ধারণা পাওয়া যাবে। 'তথ্যপত্রটি' পড়া শেষ করে 'সেলফ চেক শীট' এ উল্লেখিত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করা। শিখন গাইডের তথ্যপত্রটি অনুসরণ করে 'সেলফ চেক শিট' সমাপ্ত করা। 'সেলফ চেক' শীটে দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর সঠিক হয়েছে কি না তা জানার জন্য 'উত্তর পত্র' দেখুন।

জব শীটে নির্দেশিত ধাপ অনুসরণ করে যাবতীয় কার্য সম্পাদন করা। এখানেই আপনি নতুন সক্ষমতা অর্জনের পথে আপনার নতুন জ্ঞান কাজে লাগাতে পারবেন।

এই মডিউল অনুযায়ী কাজ করার সময় নিরাপত্তা বিষয়টি সম্পর্কে সচেতন থাকবেন। কোনো প্রশ্ন থাকলে ফ্যাসিলিটেটরকে প্রশ্ন করতে সংকোচ করবেন না।

এই শিখন গাইডে নির্দেশিত সকল কাজ শেষ করার পর অর্জিত সক্ষমতা মূল্যায়ন করে নিশ্চিত হবেন যে, আপনি পরবর্তী মূল্যায়নের জন্য কতটুকু উপযুক্ত। প্রয়োজনীয় সব সক্ষমতা অর্জন হয়েছে কিনা তা জানার জন্য মডিউলের শেষে সক্ষমতা মান এর একটি চেকলিস্ট দেওয়া হয়েছে। এই তথ্যটি কেবলমাত্র আপনার নিজের জন্য।

--------------------------------- তারিখে অনুষ্ঠিত ------------- কর্তৃপক্ষ সভায় অনুমোদিত।

সুচিপত্র

কপিরাইট i

সক্ষমতাভিত্তিক শিখন উপকরণ ব্যবহার নির্দেশিকা iii

মডিউল কন্টেন্ট ১

শিখনফল-১ টেস্টিং এবং পরিমাপের জন্য প্রস্তুত হতে পারবে ২

শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities)-১ : PPE এর তালিকা প্রস্তুত করা ৩

ইনফরমেশন শিট (Information Sheet): ১ PPE এর তালিকা প্রস্তুত করা ৪

সেলফ চেক (Self Check): ১ PPE এর তালিকা প্রস্তুত করা ৭

উত্তরপত্র (Answer Key): ১ PPE এর তালিকা প্রস্তুত করা ৮

জব-শিট (Job Sheet)-১.১ PPE এর তালিকা প্রস্তুত করা ৯

জব-শিট (Job Sheet)-১.২ কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করা ১০

জব-শিট (Job Sheet)-১.৪ নিরাপদ কাজের অনুশীলনগুলি করতে পারবে। ১১

শিখনফল - ২: কম্পোনেন্টগুলি সনাক্ত করতে পারবে; ১২

শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) ২: সাধারণ ইলেক্ট্রনিক্স কম্পোনেন্ট এবং পার্টস সমূহ চিহ্নিত করা ১৩

ইনফরমেশন শিট (Information Sheet): ২ সাধারণ ইলেক্ট্রনিক্স কম্পোনেন্ট এবং পার্টস সমূহ চিহ্নিত করার কৌশল ১৪

সেলফ চেক (Self Check) – ২ সাধারণ ইলেক্ট্রনিক্স কম্পোনেন্ট এবং পার্টস সমূহ চিহ্নিত করার কৌশল ২৬

উত্তরপত্র (Answer Key) - ২ সাধারণ ইলেক্ট্রনিক্স কম্পোনেন্ট এবং পার্টস সমূহ চিহ্নিত করার কৌশল ২৭

জব-শিট (Job Sheet)- ২.১ সাধারণ ইলেক্ট্রোনিক্স কম্পোন্যান্ট এবং পার্টস সমূহের তালিকা ও ব্যবহার করার কৌশল। ২৮

জব-শিট (Job Sheet)- ২.৩ প্রয়োজনীয় টুল ও ইকুইপমেন্ট সমূহের তালিকা করার কৌশল। ২৯

জব-শিট (Job Sheet)- ২.৩ কম্পোন্যান্ট গুলো ফাংশন। ৩০

শিখনফল-৩ কম্পোনেন্টগুলি টেস্ট করতে পারবে ৩১

শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities)- ৩ কম্পোনেন্টগুলি টেস্ট করার কৌশল ৩২

ইনফরমেশন শিট (Information Sheet): ৩ কম্পোনেন্টগুলি টেস্ট করার কৌশল ৩৩

সেলফ চেক (Self Check) – ৩ কম্পোনেন্টগুলি টেস্ট করার কৌশল ৩৯

উত্তরপত্র (Answer Key) - ৩ কম্পোনেন্টগুলি টেস্ট করার কৌশল ৪০

জব-শিট (Job Sheet)- ৩.১ টেষ্টিং নির্দেশনা ৪২

জব-শিট (Job Sheet)- ৩.২ টেষ্টিং ইকুইপমেন্টের ব্যবহার এর কৌশল। ৪৩

শিখনফল- ৪ : টেস্টিং এবং পরিমাপের সরঞ্জাম পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করতে পারবে; ৪৪

শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities)-৪: টেস্টিং এবং পরিমাপের সরঞ্জাম পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ ৪৫

ইনফরমেশন শিট (Information Sheet): ৪ টেস্টিং এবং পরিমাপের সরঞ্জাম পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ কৌশল ৪৬

সেলফ চেক (Self Check) – ৪ : টেস্টিং এবং পরিমাপের সরঞ্জাম পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ কৌশল ৪৯

উত্তরপত্র (Answer Key) - ৪: টুলস এবং ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষন করা ৫০

জব শিট (Job Sheet) - ৪.১ পরিমাপ ও পরীক্ষার সারঞ্জাম পরিষ্কার করার কৌশল ৫১

দক্ষতা পর্যালোচনা (Review of Competency) ৫২

মডিউল কন্টেন্ট

ইউ ও সি শিরোনাম: ইলেকট্রনিক্স কম্পোনেন্টগুলি সনাক্ত এবং পরীক্ষা করা
ইউ ও সি কোড: **CBLM-OU-LE-CE-03-L1-BN-V1**
মডিউল শিরোনাম: ইলেকট্রনিক্স কম্পোনেন্টগুলি সনাক্ত এবং পরীক্ষা করা ।

মডিউলের বর্ণনা: এই মডিউলটিতে ইলেকট্রনিক্স কম্পোনেন্টগুলি সনাক্ত এবং পরীক্ষা করার জন্য প্রয়োজনীয় জ্ঞান, দক্ষতা ও আচরণ (কেএসএ) সম্পর্কে অবহিত করা হয়েছে। এতে টেস্টিং এবং পরিমাপের জন্য প্রস্তুত হওয়া, কম্পোনেন্টগুলি সনাক্ত করা, কম্পোনেন্টগুলি টেস্ট করা এবং টেস্টিং এবং পরিমাপের সরঞ্জাম পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করার প্রয়োজনীয় দক্ষতাসমূহ অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে।

নমিনাল সময়: ২০ ঘন্টা।

শিখনফল: এই মডিউলটি সম্পন্ন করার পর প্রশিক্ষার্থীরা নিম্ন বর্ণিত কাজ গুলো করতে পারবেন।

১. টেস্টিং এবং পরিমাপের জন্য প্রস্তুত হতে পারবে;
২. কম্পোনেন্টগুলি সনাক্ত করতে পারবে;
৩. কম্পোনেন্টগুলি টেস্ট করতে পারবে;
৪. টেস্টিং এবং পরিমাপের সরঞ্জাম পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করতে পারবে;

অ্যাসেসমেন্ট ক্রাইটেরিয়া:

১. নিরাপদ কাজের অনুশীলনগুলি পর্যবেক্ষণ করা হয়েছে এবং ব্যক্তিগত প্রতিরক্ষামূলক সরঞ্জাম (পিপিই) কাজের জায়গার প্রয়োজনীয়তার ভিত্তিতে পরিধান করা হয়েছে;
২. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী উপযুক্ত সরঞ্জাম নির্বাচন করা হয়েছে;
৩. পরিমাপ / পরীক্ষার সরঞ্জাম এবং কাজের জায়গা স্পেসিফিকেশন এবং কাজ অনুযায়ী প্রস্তুত করা হয়েছে;
৪. কাজ শেষ করার জন্য প্রয়োজনীয় বিদ্যুৎ সরবরাহ এবং উপাদান প্রস্তুত করা হয়েছে;
৫. সাধারণ ইলেক্ট্রনিক্স কম্পোনেন্ট এবং পার্টসগুলি চিহ্নিত করা হয়েছে;
৬. কম্পোনেন্ট এবং পার্টসগুলি তালিকাভুক্ত করা হয়েছে;
৭. কম্পোনেন্ট এবং পার্টস গুলির ফাংশন ব্যাখ্যা করা হয়েছে;
৮. কম্পোনেন্ট এবং পার্টস গুলি ব্যবহার করা হয়েছে;
৯. টেস্টিং ইকুইপমেন্টের টার্মিনালসমূহ টেস্টিং নির্দেশনা অনুযায়ী কম্পোনেন্টের সাথে সংযুক্ত করা হয়েছে;
১০. কম্পোনেন্টসমূহ টেস্ট করা হয়েছে এবং সেট স্ট্যান্ডার্ড মানের সাথে মেলানো হয়েছে;
১১. পরিমাপ এবং পরীক্ষার সরঞ্জাম পরিষ্কার করা হয়েছে এবং নির্দেশনা ম্যানুয়াল অনুযায়ী রক্ষণাবেক্ষণ করা হয়েছে;
১২. পরিমাপ এবং পরীক্ষার সরঞ্জাম উপযুক্ত অবস্থানে নিরাপদে সংরক্ষণ করা হয়েছে;
১৩. অনিরাপদ বা ত্রুটিপূর্ণ সরঞ্জাম চিহ্নিত করা হয়েছে এবং মেরামতের জন্য চিহ্নিত করা হয়েছে;

শিখনফল-১ টেস্টিং এবং পরিমাপের জন্য প্রস্তুত হতে পারবে

অ্যাসেসমেন্ট মানদন্ড	১. নিরাপদ কাজের অনুশীলনগুলি পর্যবেক্ষণ করা হয়েছে এবং ব্যক্তিগত প্রতিরক্ষামূলক সরঞ্জাম (পিপিই) কাজের জায়গার প্রয়োজনীয়তার ভিত্তিতে পরিধান করা হয়েছে; ২. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী উপযুক্ত সরঞ্জাম নির্বাচন করা হয়েছে; ৩. পরিমাপ / পরীক্ষার সরঞ্জাম এবং কাজের জায়গা স্পেসিফিকেশন এবং কাজ অনুযায়ী প্রস্তুত করা হয়েছে; ৪. কাজ শেষ করার জন্য প্রয়োজনীয় বিদ্যুৎ সরবরাহ এবং উপাদান প্রস্তুত করা হয়েছে;
শর্ত ও রিসোর্স	১. সিবিএলএম ২. হ্যান্ডআউট ৩. টিচিং এইড ৪. পিপিই ৫. টুলসমূহ ৬. ইকুইপমেন্টসমূহ
বিষয়বস্তু	১. PPE এর তালিকা; ২. কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করা; ৩. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুল, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটেরিয়াল সমূহ নির্বাচন এবং সংগ্রহ করার পদ্ধতি; ৪. নিরাপদ কাজের অনুশীলনগুলি
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	১. আলোচনা (Discussion) ২. উপস্থাপন (Presentation) ৩. প্রদর্শন (Demonstration) ৪. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice) ৫. স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual Practice) ৬. প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work) ৭. সমস্যা সমাধান (Problem Solving) ৮. মাথাখাটানো (Brainstorming)
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	১. লিখিত অভীক্ষা (Written Test) ২. প্রদর্শন (Demonstration) ৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)

শিক্ষণ প্রশিক্ষণ কার্যক্রম/(Learning Activities) : ১-PPE এর তালিকা প্রস্তুত করা

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্জক্রমগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পাদন করা। কার্জক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যাবহার করা।

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. এই মডিউলটির ব্যবহার নির্দেশিকা অনুসরণ করতে হবে।	১. নির্দেশনা পড়।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ১ : যন্ত্রপাতি, টুল, সরঞ্জাম এবং কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করা
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করা এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেল্ফ-চেক শিট ১ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করা। উত্তরপত্র ১ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করা।
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন করা।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করা।

ইনফরমেশন শিট (Information Sheet): ১ PPE এর তালিকা প্রস্তুত করা

শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective): এই ইনফরমেশন শীট পড়ে শিক্ষার্থীগণ-

১.১ PPE এর তালিকা এবং ব্যবহার করতে পারবে।

১.২ কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করতে পারবে।

১.৩ কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুল, ইকুইপমেন্ট এবং উপকরণ সমূহ নির্বাচন এবং সংগ্রহ করার পদ্ধতি বর্ণনা করতে পারবে।

১.৪ নিরাপদ কাজের অনুশীলনগুলি করতে পারবে।

১.১ PPE এর তালিকা এবং ব্যবহার

PPE (পার্সোনাল প্রোটেক্টিভ ইকুইপমেন্ট) হল এমন এক ধরনের সরঞ্জাম, পোশাক বা যন্ত্র যা পরা বা ধরে রাখা যায় যা ব্যবহারকারীকে একাধিক বিপদ বা একাধিক স্বাস্থ্য ও নিরাপত্তা ঝুঁকির বিরুদ্ধে সুরক্ষা প্রদান করে। হেলথ অ্যান্ড সেফটি এক্সিকিউটিভ (HSE) এর মতে, ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম (পিপিই) হল 'সামগ্রী যা ব্যবহারকারীকে কর্মক্ষেত্রে স্বাস্থ্য বা নিরাপত্তার ঝুঁকি থেকে রক্ষা করবে'। এতে নিরাপত্তা হেলমেট, গ্লাভস , সুরক্ষা পাদুকা এবং সুরক্ষা জোতাগুলির মতো ,দৃশ্যমান পোশাক-উচ্চ ,চোখের সুরক্ষা আইটেম অন্তর্ভুক্ত থাকতে পারে। এতে শ্বাসযন্ত্রের প্রতিরক্ষামূলক সরঞ্জাম respiratory protective equipment (RPE)ও রয়েছে। পিপিই শুধু কাজের মধ্যেই সীমাবদ্ধ নয়, এটি খেলাধুলা এবং অন্যান্য বিনোদনমূলক কাজেও ব্যবহৃত হয়। এই আইটেমগুলির মধ্যে রয়েছে সাঁতারের গগলস এবং ফুটবল শিনপ্যাড।

ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জামের উদ্দেশ্য হল পরিধানকারী এবং সম্ভাব্য ঝুঁকির মধ্যে একটি প্রতিবন্ধকতা আরোপ করে স্বাস্থ্য ও নিরাপত্তা ঝুঁকি অপসারণ বা হ্রাস করা। উদাহরণস্বরূপ, একটি FFP3V মোল্ডেড ডিসপোজেবল রেসপিরেটর অত্যন্ত সূক্ষ্ম ধুলো এবং কুয়াশার বিরুদ্ধে একটি বাধা প্রদান করবে যাতে পরিধানকারীকে ধূলিকণার মধ্যে শ্বাস নেওয়ার সম্ভাব্য নেতিবাচক স্বাস্থ্যের প্রভাব যেমন ক্রিস্টালাইন সিলিকা থেকে রক্ষা করা যায়, যা সিলিকোসিস সহ একাধিক ফুসফুসের রোগের কারণ হতে পারে।

স্বাস্থ্য এবং নিরাপত্তা ঝুঁকি সবসময় অন্য পদ্ধতির মাধ্যমে সম্পূর্ণরূপে অপসারণ করা যাবে না। সবসময় এমন কাজ এবং কাজ থাকবে যেগুলির জন্য ঝুঁকির উপাদান রয়েছে, তবে, ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জামগুলি এই ঝুঁকিগুলিকে যুক্তিসঙ্গত এবং পরিচালনাযোগ্য স্তরে কমাতে ব্যবহার করা যেতে পারে এবং কখনও কখনও সম্পূর্ণরূপে অপসারণ করতে পারে।

কিছু কাজ যা অন্যথায় সম্পূর্ণ করা সম্পূর্ণ অযৌক্তিক হবে তা PPE ব্যবহারের মাধ্যমে গ্রহণযোগ্য করা যেতে পারে। উদাহরণস্বরূপ, অত্যন্ত জোরে যন্ত্রপাতি ব্যবহার করে একজন ব্যক্তির শ্রবণশক্তি উল্লেখযোগ্যভাবে ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে। ১ মিনিটেরও বেশি সময় ধরে 110dB -এর শব্দ মাত্রার এক্সপোজারে স্থায়ী শ্রবণশক্তি হ্রাসের ঝুঁকি থাকে। শ্রবণ সুরক্ষা ব্যবহার করা সম্ভব জোরে সরঞ্জাম ব্যবহার করে করা সম্ভব।

PPE এর তালিকাঃ

- এ্যাপরোন
- সেফটি সু
- হ্যন্ড গ্লোবস্

- মাস্ক
- গোগোলস্

PPE এর ব্যবহারঃ

এ্যাপরোন

এপ্রোন ব্যবহার করা হয়: কাপড় পরিষ্কার ও পরিপাটি রাখতে। ছিটকে পড়া, খাদ্য, ময়লা, জীবাণু, বিপদ, চুল, রাসায়নিক, রং, শিল্প সামগ্রীর মতো জিনিস থেকে অতিরিক্ত সুরক্ষার জন্য। সহজলভ্য পকেটে কলম, ট্যাবলেট, ট্রেডের সরঞ্জাম রাখা।

সেফটি সু

বিপজ্জনক পরিস্থিতি এবং পরিবেশের সংস্পর্শে আসা কর্মীদের জন্য প্রয়োজনীয় সুরক্ষা সরঞ্জাম পিপিই-এর একটি অংশ হিসাবে সুরক্ষা পাদুকাটির গুরুত্ব সর্বাধিক। তারা সম্ভাব্য পেশাগত বিপদ যেমন পতনশীল বস্তু, ধারালো বস্তু, বৈদ্যুতিক বিপদ, পিছলে যাওয়া এবং আরও অনেক কিছু থেকে পা রক্ষা করতে সাহায্য করে।

হ্যন্ড গ্লোবস্

গ্লাভস পরা রাসায়নিক পদার্থের ত্বক শোষণ, রাসায়নিক পোড়া, তাপীয় পোড়া, লেসারেশন এবং ক্রায়োজেনিক তরল এক্সপোজার থেকে রক্ষা করে। একটি পরীক্ষাগার সেটিংযে উপযুক্ত হাত সুরক্ষা নির্বাচন করা একটি চ্যালেঞ্জ হতে পারে।

মাস্ক

মুখের আবরণ ভাইরাল কণা ধারণ করে শ্বাস প্রশ্বাসের ফোঁটা বন্ধ করে ভাইরাসের বিস্তার এড়াতে সাহায্য করে। ফেস মাস্ক শুধুমাত্র তখনই কার্যকর হয় যখন সঠিকভাবে পরা হয় - আপনার নাক এবং আপনার মুখের উপরে।

গোগোলস্

এগুলি চোখের চারপাশে একটি প্রতিরক্ষামূলক সীলমোহর তৈরি করে এবং গগলসের নীচে বা চারপাশে কোনও বস্তু বা তরল প্রবেশ করতে বাধা দেয়। স্প্ল্যাশ, স্প্রে বা কুয়াশা হতে পারে এমন তরলগুলির সাথে বা আশেপাশে কাজ করার সময় এটি বিশেষভাবে গুরুত্বপূর্ণ।

১.২ নিরাপদ কাজের অনুশীলন

কাজের অনুশীলনগুলি হল নিয়ম এবং প্রবিধান যা সংস্থাগুলি কর্মীদের জন্য কাজের অবস্থার উন্নতির জন্য প্রয়োগ করে। কাজের অনুশীলনগুলি কোনওভাবে কর্মীদের উপকার করতে পারে, উচ্চ নিরাপত্তা মান নিশ্চিত করতে পারে বা কর্মীদের সন্তুষ্টি বৃদ্ধি করে উত্পাদনশীলতা উন্নত করতে সহায়তা করতে পারে।

নিরাপদ কাজের অনুশীলনগুলি সাধারণত লিখিত পদ্ধতি যা মানুষ, সরঞ্জাম, উপকরণ, পরিবেশ এবং প্রক্রিয়াগুলির জন্য ন্যূনতম ঝুঁকি সহ একটি কাজ কীভাবে সম্পাদন করতে হয় তার রূপরেখা। নিরাপদ কাজের পদ্ধতি হল নির্দিষ্ট ধাপগুলির একটি সিরিজ যা একজন কর্মীকে একটি কাজ শুরু থেকে শেষ পর্যন্ত একটি কালানুক্রমিক ক্রমে গাইড করে।

নিরাপদ কাজের অভ্যাস গুলো হচ্ছে:

- সর্বদা আপনার চারপাশ সম্পর্কে সচেতন থাকুন।
- আপনার পিছনে এবং ঘাড় সুরক্ষার জন্য সঠিক ভঙ্গি আছে তা নিশ্চিত করা।

- আপনি নিয়মিত বিরতি নিতে ভুলবেন না।
- সর্বদা মেশিন, টুলস এবং অন্যান্য যন্ত্রপাতি সঠিকভাবে পরিচালনা করা।
- সর্বদা নিশ্চিত করা যে জরুরী প্রস্থানগুলি পরিষ্কার এবং অ্যাক্সেসযোগ্য।
- আপনার সুপারভাইজারকে বিপদ সম্পর্কে রিপোর্ট করা।

আপনি কিভাবে নিরাপদ কাজের অনুশীলন লিখবেন

- কাজের নাম বা বিবরণ লিপিবদ্ধ্ করা।
- SWP তৈরির তারিখ এবং এটি সর্বশেষ পর্যালোচনা বা সংশোধিত হওয়ার তারিখ লিপিবদ্ধ্ করা।
- বিপদ যা একজন শ্রমিকের ক্ষতির কারণ হতে পারে সে সম্পর্কে লিপিবদ্ধ্ করা।

সেলফ চেক (Self Check): ১ PPE এর তালিকা প্রস্তুত করা

প্রশিক্ষণার্থীদের জন্য নির্দেশনা: উপরোক্ত ইনফরমেশন শীট পাঠ করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখুন-

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. পি পি ই কী?

উত্তর:

২. পি পি ই ব্যবহারকারীকে কোথায় থেকে রক্ষা করে?

উত্তর:

৩. পি পি ই এর কয়েকটি নাম বলুন?

উত্তর:

৪. পি পি ই গুরুত্বপূর্ণ কেন?

উত্তর:

৫. নিরাপত্তা কাজ অনুশীলন বলতে কি বুঝেন?

উত্তর:

উত্তরপত্র (Answer Key): ১ PPE এর তালিকা প্রস্তুত করা

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. পি পি ই কী?

উত্তর: PPE (পার্সোনাল প্রোটেক্টিভ ইকুইপমেন্ট) হল এমন এক ধরনের সরঞ্জাম, পোশাক বা যন্ত্র যা পরা বা ধরে রাখা যায় যা ব্যবহারকারীকে একাধিক বিপদ বা একাধিক স্বাস্থ্য ও নিরাপত্তা ঝুঁকির বিরুদ্ধে সুরক্ষা প্রদান করে।

২. পি পি ই ব্যবহারকারীকে কোথায় থেকে রক্ষা করে?
উত্তর: পি পি ই ব্যবহারকারীকে কর্মক্ষেত্রে স্বাস্থ্য বা নিরাপত্তার ঝুঁকি থেকে রক্ষা করবে'।

৩. পি পি ই এর কয়েকটি নাম বলুন?
উত্তর: হেলমেট, গ্লাভস ও চোখের সুরক্ষা গোগলস্ ইত্যাদি।

৪. পি পি ই গুরুত্বপূর্ণ কেন?
উত্তর: ব্যক্তিগত সুরক্ষা মূলক সরঞ্জামগুলি বিভিন্ন্ ঝুঁকি গুলিকে যুক্তি সঙ্গত এবং পরিচালনাযোগ্য স্তরে কমাতে ব্যবহার করা যেতে পারে এবং কখনও কখনও সম্পূর্ণরূপে অপসারণ করতে পারে।

৫. নিরাপত্তা কাজ অনুশীলন বলতে কি বুঝেন?
উত্তর: নিরাপদ কাজের অনুশীলনগুলি সাধারণত লিখিত পদ্ধতি যা মানুষ, সরঞ্জাম, উপকরণ, পরিবেশ এবং প্রক্রিয়াগুলির জন্য ন্যূনতম ঝুঁকি সহ একটি কাজ কীভাবে সম্পাদন করতে হয় তার রূপরেখা।

জব-শিট (Job Sheet)-১.১ PPE এর তালিকা প্রস্তুত করা

উদ্দেশ্য: PPE এর তালিকা ও ব্যবহার সম্পর্কে জানতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা :

ক্যমিক নং	নাম	কাজ ও ব্যবহার	চিত্র
০১			
০২			
০৩			
০৪			
০৫			

জব-শিট (Job Sheet)-১.২ কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করা

উদ্দেশ্য: কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত সম্পর্কে জানতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা :

- ইলেকট্রনিক্স টেকনিশিয়ান শিক্ষা অন্বেষণ করা।
- ইলেকট্রনিক্স টেকনিশিয়ান দক্ষতা বিকাশ করা।
- সম্পূর্ণ প্রাসঙ্গিক প্রশিক্ষণ/ইন্টার্নশিপ গ্রহণ করা।
- ইলেকট্রনিক্স টেকনিশিয়ান সার্টিফিকেশন অর্জন করা।
- ইলেকট্রনিক্স গবেষণার কাজের সহিত নিজেকে সম্পৃক্ত করা।
- আপনার জীবনবৃত্তান্তকে আরও মজবুত করে চাকুরীর আবেদন করা।
- বিভিন্ন দক্ষতা ও অভিজ্ঞতা অর্জন করে নিজ গৃহে অথবা দোকান কাজের পরিবেশ তৈরী করা।
- দোকানটি এমন স্থানে হওয়া উচিৎ মানুষ আসা যাওয়ার সময় সহজে দোকানটি নজরে পড়ে।
- দোকানটি হ্যাজার্ডমুক্ত ও নিরাপত্তা সমৃদ্ধ হতে হবে।
- মেরামতকৃত মালামাল গুলোকে নির্ধারিত সময়ের মধ্যে কাষ্টমারকে প্রদান করা।
- মেরামতকৃত মালামালকে বারবার পরীক্ষাকরা যাহাতে কোনো ত্রুটি পরিলক্ষিত না হয়।
- সাম্প্রতিক উৎপাদিত আধুনিক ইনস্ট্রুমেন্ট গুলোকে জানার আগ্রহ রাখুন।
- মাঝেরমধ্যে প্রচার করে কাষ্টমাদের সাথে সম্পর্ক রাখুন।
- বিভিন্ন ইন্ডাষ্ট্রিগুলোতে মাঝে মাঝে পরিদর্শণ করা।

জব-শিট (Job Sheet)-১.৩ নিরাপদ কাজের অনুশীলনগুলি করতে পারবে।

উদ্দেশ্য: নিবাপদ কাজ সম্পর্কে জানতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা :

নিরাপদ কাজের জন্য নিম্নেউল্লেখিত ধাপগুলোকে অনুশীলন করা।

১) কর্মীদের ভালোভাবে প্রশিক্ষণ দিন	২) নিরাপদ আচরণের জন্য কর্মীদের পুরস্কৃত করা
৩) পেশাগত চিকিৎসকদের সাথে অংশীদার বজায় রাখুন	৪) লেবেল এবং চিহ্ন ব্যবহার করা
৫) টুলস ও ইকুইপমেন্ট গুলো পরিষ্কার রাখুন	৬) নিশ্চিত করা যে কর্মীদের সঠিক সরঞ্জাম আছে এবং নিয়মিত সরঞ্জাম পরিদর্শন আছে
৭) নাতিদীর্ঘ বিরতি দিয়ে কাজের উৎসাহিত করা।	৮) শুরু থেকেই নিরাপত্তা প্রোটোকল প্রয়োগ করা

শিখনফল - ২: কম্পোনেন্টগুলি সনাক্ত করতে পারবে;

অ্যাসেসমেন্ট মানদন্ড	১. সাধারণ ইলেক্ট্রনিক্স কম্পোনেন্ট এবং পার্টসগুলি চিহ্নিত করা হয়েছে; ২. কম্পোনেন্ট এবং পার্টসগুলি তালিকাভুক্ত করা হয়েছে; ৩. কম্পোনেন্ট এবং পার্টস গুলির ফাংশন ব্যাখ্যা করা হয়েছে; ৪. কম্পোনেন্ট এবং পার্টস গুলি ব্যবহার করা হয়েছে;
শর্ত ও রিসোর্স	• টুলসমূহ • ইলেক্ট্রনিক্স কম্পোনেন্ট এবং পার্টস • সিবিএলএম • হ্যান্ডআউট • টিচিং এইড
বিষয়বস্তু	• সাধারণ ইলেক্ট্রনিক্স কম্পোনেন্ট এবং পার্টস সমূহ চিহ্নিত করার কৌশল • সাধারণ ইলেক্ট্রনিক্স কম্পোনেন্ট এবং পার্টস সমূহের তালিকা ও ব্যবহার করার কৌশল • প্রয়োজনীয় টুল ও ইকুইপমেন্ট • কম্পোনেন্ট গুলির ফাংশন
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	• উপস্থাপন (Presentation) • বক্তৃতা (Lecture) • আলোচনা (Discussion) • প্রদর্শন (Demonstation) • নির্দেশিত অনুশীলন (Guided practice)
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	এনএসডিএ স্বীকৃত অ্যাসেসমেন্ট সেন্টারে এনএসডিএ কতৃক সনদপ্রাপ্ত/ মনোনীত অ্যাসেসর দ্বারা নিম্নলিখিত পদ্ধতিতে অ্যাসেসমেন্ট সম্পাদিত হবে: • লিখিত অভীক্ষা (Written Test) • প্রদর্শন (Demonstration) • মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)

শিক্ষণ প্রশিক্ষণ কার্যক্রম/(Learning Activities) ২: সাধারণ ইলেক্ট্রনিক্স কম্পোনেন্ট এবং পার্টস সমূহ চিহ্নিত করার কৌশল

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্জক্রমগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পাদন করা। কার্জক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যাবহার করা।

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	**উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)**
১. এই মডিউলটির ব্যবহার নির্দেশিকা অনুসরণ করতে হবে।	১. নির্দেশনা পড়।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ১ : যন্ত্রপাতি, টুল, সরঞ্জাম এবং কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করা
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করা এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেল্ফ-চেক শিট ১ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করা। উত্তরপত্র ১ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করা।
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন করা।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করা।

ইনফরমেশন শিট (Information Sheet): ২ সাধারণ ইলেক্ট্রনিক্স কম্পোনেন্ট এবং পার্টস সমূহ চিহ্নিত করার কৌশল

শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective): এই ইনফরমেশন শীট পড়ে শিক্ষার্থীগণ-

২.১ সাধারণ ইলেক্ট্রনিক্স কম্পোনেন্ট এবং পার্টস সমূহ চিহ্নিত করার কৌশল

২.২ সাধারণ ইলেক্ট্রনিক্স কম্পোনেন্ট এবং পার্টস সমূহের তালিকা ও ব্যবহার করার কৌশল

২.৩ প্রয়োজনীয় টুল ও ইকুইপমেন্ট

২.৪ কম্পোনেন্ট গুলির ফাংশন

ইলেকট্রনিক উপাদান (Component)

একটি ইলেকট্রনিক উপাদান ইলেকট্রন বা তাদের সংশ্লিষ্ট ক্ষেত্রগুলিকে প্রভাবিত করতে ব্যবহৃত একটি ইলেকট্রনিক সিস্টেমের কোনো মৌলিক বিচ্ছিন্ন ইলেকট্রনিক ডিভাইস বা শারীরিক সত্তা অংশ।

ইলেকট্রনিক উপাদান গুলোকে সাধারণত একটি প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ডের (PCB) সাথে সোল্ডারিং করা হয়, একটি নির্দিষ্ট কাজের জন্য (উদাহরণস্বরূপ একটি পরিবর্ধক, রেডিও রিসিভার, অসিলেটর, ওয়্যারলেস) একটি ইলেকট্রনিক সার্কিট তৈরি করার উদ্দেশ্যে একত্রে সংযুক্ত করা হয়। ইলেকট্রনিক কম্পনেন্ট বা উপাদান হল একটি ইলেকট্রনিক সার্কিট বা ইলেকট্রনিক সিস্টেম বা ইলেকট্রনিক ডিভাইসের মৌলিক অংশ। এগুলো একটি ইলেকট্রনিক সিস্টেম বা ইলেকট্রনিক সার্কিটে ইলেকট্রনের প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে। ইলেকট্রনিক যন্ত্রাংশ খুবই ছোট। তাই এগুলো এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় নিয়ে যাওয়া সহজ।

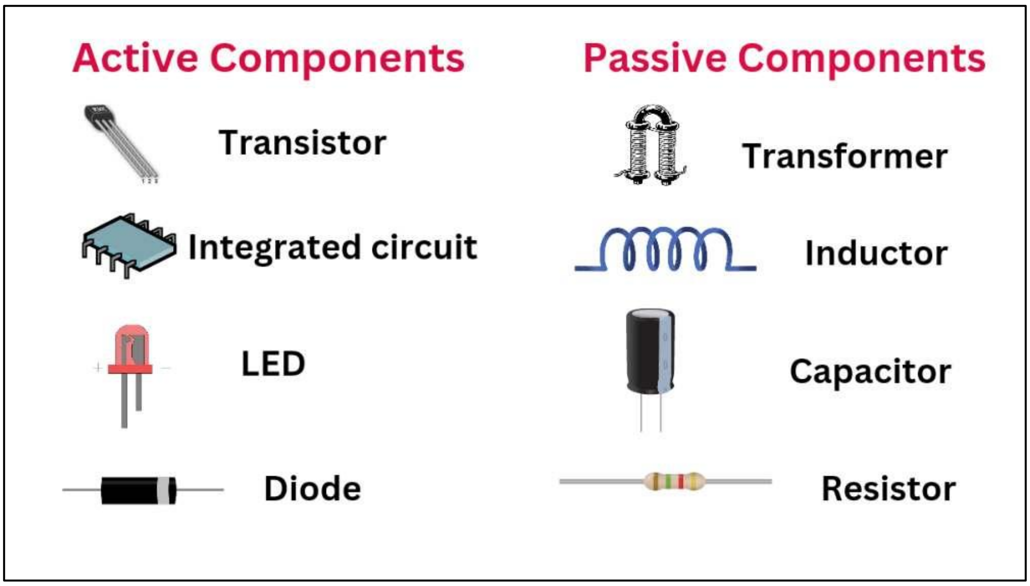
ইলেকট্রনিক্স এর প্রধান উপাদান গুলো হচ্ছেঃ

- ডায়োড।
- ট্রানজিস্টর।
- রেজিষ্টর।
- ক্যাপাসিটর।
- থাইরিস্টর।
- আই সি।

মৌলিক ধরনের ইলেকট্রনিক উপাদান গুলো হচ্ছেঃ

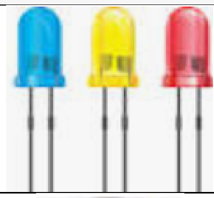
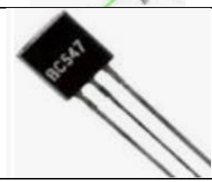
- টার্মিনাল এবং সংযোগকারী: বৈদ্যুতিক সংযোগ তৈরির উপাদান।
- রেজিষ্টর: কারেন্ট প্রতিরোধ করতে ব্যবহৃত উপাদান।

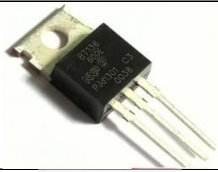
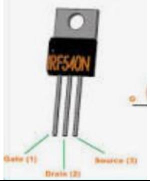
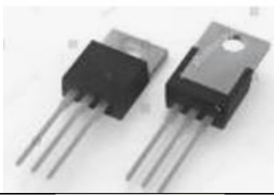
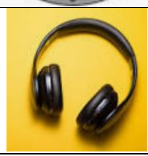
- সুইচ: যে উপাদানগুলি হয় পরিচালনা (বন্ধ) বা না (খোলা) করা যেতে পারে।
- ক্যাপাসিটার: এমন উপাদান যা বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রে বৈদ্যুতিক চার্জ সংরক্ষণ করে



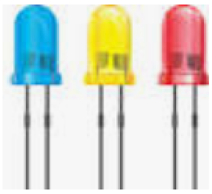
২.১ ইলেক্ট্রনিক্স কম্পোনেন্ট এবং পার্টস সমূহ চিহ্নিত করা

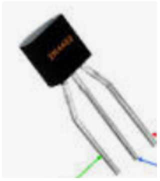
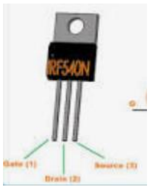
ক্রমিক নং	নাম	চিত্র
০১	ফিক্স রেজিষ্টর	
০২	ভেরিয়েবল রেজিষ্টর	
০৩	ফিক্স ক্যাপাসিটর	
০৪	ভেরিয়েবল ক্যাপাসিটর	
০৫	রেক্টিফায়ার ডায়োড	

ক্রমিক নং	নাম	চিত্র
০৬	জিনার ডায়োড	
০৭	ট্যানেল ডায়োড	
০৮	এল ই ডি	
০৯	ফোটো ডায়োড	
১০	ভ্যরেক্টর ডায়োড	
১১	ইন্ডাক্টর	
১২	পি এন পি ট্রানজিষ্টর	
১৩	এন পি এন ট্রানজিষ্টর	
১৪	এস সি আর	
১৫	ডায়াক	

ক্রমিক নং	নাম	চিত্র
১৬	ট্রায়াক	
১৭	এফ ই টি	
১৮	মসফেট	
১৯	ষ্টেপ আপ ট্রান্সফরমার	
২০	ষ্টেপ ডাউন ট্রান্সফরমার	
২১	মাইক্রোফোন	
২২	স্পিকার	
২৩	ইয়ারফোন	

২.২ **ইলেক্ট্রনিক্স কম্পোনেন্ট এবং পার্টস সমূহের তালিকা ও ব্যবহার**

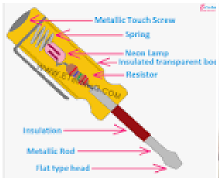
ক্রমিক নং	নাম	চিত্র	ব্যবহার
০১	ফিক্স রেজিষ্টর		এটি বিভিন্ন ইলেক্ট্রনিক্স সার্কিটের কারেন্ট প্রবাহকে বাধা প্রদান করে।
০২	ফিক্স ক্যাপাসিটর		এটি ডিসি ভেল্টেজ ফিল্টারিং, বিদুৎ সঞ্চিত, বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র উৎপন্ন, বিদুৎ প্রবাহ মাপা ইত্যাদি কাজে ব্যবহৃত হয়।
০৩	রেক্টিফায়ার ডায়োড		এটি একদিকে বিদ্যুৎ প্রবাহিত করে। এর দ্বারা এসিকে ডিসিতি রূপান্তর করে।
০৪	জিনার ডায়োড		এটি ভোল্টেজ স্টাবিলাইজিং এবং রেগুলেশন করার জন্য বিভিন্ন ইলেক্ট্রনিক্স সার্কিটে ব্যবহৃত হয়।
০৫	এল ই ডি		লাইট ইমিটিং ডায়োড এটি ডিসপ্লে এবং ইন্ডিকেটর হিসেবে বিভন্ন সার্কিতে ব্যবহৃত হয়।
০৬	ফটো ডায়োড		ফটো ডায়োড বিভিন্ন ইলেকট্রনিক্স যন্ত্রে বা ডিভাইসে ব্যবহার করা হয়ে থাকে। যেমনঃ আগুন বা ফায়ার এলার্ম, চোর ধরার বিভিন্ন ডিভাইসে, কম্পিউটার যন্ত্রে, আলোর উপস্থিতি নির্নয়ক যন্ত্রে ইত্যাদি অনেক যন্ত্রে ফটো ডায়োড বহু ব্যবহার করা হয়ে থাকে।
০৭	ইন্ডাক্টর		এটি বিভন্ন সার্কিতে চোক হিসেবে ব্যবহৃত হয়। এর সাহায্যে টিউনিং—এর কাজ করা হয়। ই এম এফ উৎপন্নের কাজে এবং হঠাৎ কারেন্টের

ক্রমিক নং	নাম	চিত্র	ব্যবহার
			পরিবর্তনকে বাধাদিতে ব্যবহার করা হয়।
০৮	ট্রানজিষ্টর		পি এন পি / এন পি এন এর কাজ হলো সিগন্যালকে বিবর্ধিত করা। এর সাহায্যে সুইচিং ও ডিটেক্টর কাজ করা হয়।
০৯	ডায়াক		ফেইজ নিয়ন্ত্রণ, লাইট ডিমিং সার্কট, হিট কন্ট্রোল সার্কিট, মোটর নিয়ন্ত্রণ ইত্যাদি সার্কিটে ব্যবহৃত হয়।
১০	ট্রায়াক		টাইম ডিলে রিলে সার্কিট, ফ্যান রেগুলেটর, কারেন্ট নিয়ন্ত্রণ ইত্যাদি কাজে ব্যবহৃত হয়।
১১	এফ ই টি		এটি বাফার অ্যামপ্লিফায়ার, ফেইস সিস্ট অসিলেটর, সিগন্যাল চোপার ইত্যাদি হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
১২	ষ্টেপ ডাউন ট্রান্সফরমার		২২০ভোল্ট এসি ভেল্টেজ হতে প্রয়োজন অনুযায়ী কম ভোল্টেজে পরিণত করে।

২.৩ প্রয়োজনীয় টুল ও ইকুইপমেন্ট

ক্র: নং	প্রয়োজনীয় টুল এর নাম	চিত্র	ব্যবহার
০১	ভাইস		ভাইস এমন একটি যন্ত্র যা বিভিন্ন প্রকৌশলী কাজে ব্যবহৃত হয়ে থাকে। এতে দুটি সমান্তরাল চোয়াল (মুখ) থাকে যার একটি স্থির থাকে এবং অন্যটি স্ক্রুর সাহায্যে সামনে পিছনে সরানো যায় বা স্লাইড করা যায়।
০২	সাইড কাটিং প্লায়ার্স		ইহার সাহায্যে তারের ইনসুলেশন ও তার কাটার কাজে ব্যবহার করা হয়।

ক্র: নং	প্রয়োজনীয় টুল এর নাম	চিত্র	ব্যবহার
০৩	হ্যাক স		ইহার সাহায্যে শক্ত কনো কিছুকে কাটার কাজে ব্যবহার করা হয়।
০৪	সোল্ডারিং আইরণ		ইহার সাহায্যে সার্কিটে বোডের সাথে কম্পোনেন্ট এর সংযোগ বা ঝালাই দেওয়ার কাজে ব্যাবহার করা হয়।
০৫	সোল্ডার সাকার		তামার স্ট্রিপ বোর্ডের উপর হতে উপাদান গুলোকে আলাদা করার জন্য ব্যবহার করা হয়।
০৬	ওয়্যার ব্রাশ		মেটাল জাতীয় জিনিস থেকে মরীচিকা কিংবা শক্ত দাগ তুলার কাজে ব্যাবহার করা হয়।
০৭	ছুরি		উপাদানগুলোর ইলেক্ট্রোড হতে মরিচা অপসরণ করার জন্য ব্যবহার করা হয়।
০৮	ডেন্টাল মিরর		কোন অভ্যন্তরে সংকীর্ণ স্থানের অস্পষ্ট উপাদান গুলোকে দেখার জন্য ব্যবহার করা হয়। ।
০৯	ম্যাগনিফাইং গ্লাশ		সূক্ষ উপাদান গুলোকে বড় করে দেখার জন্য ব্যবহার করা হয়।
১০	ড্রিল মেশিন		ইহার সাহায্যে কনো কিছুতে ছিদ্র করার কাজে ব্যাবহার করা হয়।
১১	ডায়গনাল কাটিং প্লায়ার্স		ইহার সাহায্যে তারের ইনসুলেশন ও তার কাটার কাজে ব্যবহার করা হয়।
১২	নোজ প্লায়ার্স		ইহার সাহায্যে তারের ইনসুলেশন,তার কর্তন সূক্ষ কনো কিছুকে শক্ত করে ধরার জন্য ব্যবহার করা হয়।

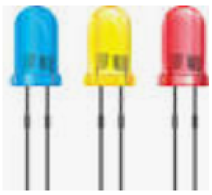
ক্র: নং	প্রয়োজনীয় টুল এর নাম	চিত্র	ব্যবহার
১৩	কম্বিনেশন প্লায়ার্স		ইহার সাহায্যে কনো কিছুকে শক্ত করে ধরা এবং টাইট করার কাজে ব্যবহার করা হয়।
১৪	স্ক্রু ড্রাইভার		বিয়োগ চিহ্ন স্ক্রু গুলোকে খোলা বা লাগার ক্ষেত্রে ব্যবহার করা হয়।
১৫	নিয়ন ল্যাম্প টেষ্টার		ইহা বিদ্যুতের উপস্থিতি নির্ণয় এর কাজে ব্যবহার করা হয়।
১৬	এ্যাডজাস্টেবল রেন্জ		ইহার সাহায্যে নাট ও বোল্ট খোলা অথবা লাগানোর কাজে ব্যবহার করা হয়।
১৭	অ্যালাইন কি		অভ্যন্তরে কোন বাঁকা স্থানে স্ক্রু লাগাতে ও খোলা কাজের ব্যবহার হয়।
১৮	হেক্সাগন কি		সকেট হেড ক্যাপ স্ক্রুগুলি খুলতে একটি ফ্ল্যাট হেড স্ক্রু ড্রাইভার কাজে ব্যবহার করা হয়।
১৯	অফসেট স্ক্রু ড্রাইভার		অভ্যন্তরে কোন বাঁকা স্থানে স্ক্রু লাগাতে ও খোলা কাজে ব্যবহার করা হয়।
২০	ফ্ল্যাট ফাইল		কোন অসমতল মেট্যাল বা পদার্থ গুলোকে ঘষে সমতল করার কাজে ব্যবহার করা হয়।
২১	হ্যান্ড ফাইল		কোন অসমতল মেট্যাল বা পদার্থ গুলোকে ঘষে সমতল করার কাজে ব্যবহার করা হয়।

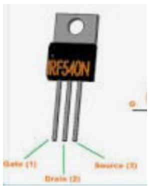
ক্র: নং	প্রয়োজনীয় টুল এর নাম	চিত্র	ব্যবহার
২২	রিপার ফাইল		ধাতু, কাঠ, প্লাস্টিক বা অন্য কোনো জিনিসের ক্ষুদ্র কোনো অংশ কাটতে, স্মুথিং করতে বা দূর করতে ফাইল ব্যবহার করা হয়।
২৩	রাউন্ড ফাইল		কোন অসমতল মেট্যাল বা পদার্থ গুলোকে ঘষে সমতল করার কাজে ব্যবহার করা হয়।
২৪	অ্যাডজাষ্টেবল রেঞ্জ		ইহার সাহায্যে নাট ও বোল্ট খোলা অথবা লাগানোর কাজে ব্যবহার করা হয়।
ইকুইপমেন্ট			
ক্র: নং	ইকুইপমেন্ট এর নাম	চিত্র	মন্তব্য
০১	মাল্টি মিটার		রেজিষ্ট্যান্স, ভোল্টেজ (এসি/ডিসি),কারেন্ট(এসি/ডিসি) পরিমাপ করার কাজে ব্যবহার হয়।
০২	ভোল্ট মিটার		শুধুমাত্র ভোল্টেজ (এসি/ডিসি) পরিমাপ করার কাজে ব্যবহার হয়।
০৩	এ্যাম্প মিটার		শুধুমাত্র কারেন্ট (এসি/ডিসি) পরিমাপ করার কাজে ব্যবহার হয়।
০৪	ওয়াট মিটার		বিদ্যুৎ এর ওয়াট পরিমাপের জন্য ব্যবহার করা হয়।

ক্র: নং	প্রয়োজনীয় টুল এর নাম	চিত্র	ব্যবহার
০৫	এল সি আর মিটার		ইন্ডাক্ট্যান্স, ক্যাপাসিট্যান্স ও রেজিষ্ট্যান্স পরিমাপের জন্য ব্যবহার হয়।
০৬	অসিলোস্কোপ		ডবভিন্ন ওয়েভ সেইভ (সাইন ওয়েভ, স্কোয়ার ওয়েভ, ট্রেনগুলার ওয়েভ),ভোল্টেজ (এসি/ডিসি) পরিমাপ করার কে েজ ব্যবহার হয়।
০৭	গেলভানো মিটার		গ্যালভানোমিটার একটি ডিভাইস যা কোনও সার্কিটের ছোট বৈদ্যুতিক স্রোত সনাক্ত করতে এবং পরিমাপ করতে ব্যবহৃত হয়। এটি ১০—৬ অ্যাম্পিয়ার পর্যন্ত প্রবাহ পরিমাপ করতে পারে।
০৮	ক্যাপাসিট্যান্স মিটার		একটি মাল্টিমিটার ফলস্বরূপ ভোল্টেজ পরিমাপ করার জন্য একটি পরিচিত চার্জযুক্ত চার্জিং ক্যাপাসিটরের মাধ্যমে ক্যাপাসিট্যান্স নির্ধারণ করতে ব্যবহৃত হয়।
০৯	ফ্যাংশন জেনারেটর		ফাংশন জেনারেটর হ'ল এক প্রকারের যন্ত্র যা বিভিন্ন ধরণের ওয়েভফর্ম যেমন সাইনোসয়েডাল, ত্রিভুজাকার, আয়তক্ষেত্রাকার, বর্গাকার তরঙ্গরূপ তৈরি করতে ব্যবহৃত হয়।
১০	ল্যাবারেটরী পাওয়ার সাপ্লাই		ল্যাবারেটরী পাওয়ার সাপ্লাই নিশ্চিত করে যে আউটপুট কারেন্ট স্থির থাকে, এমনকি ইনপুট পরিবর্তিত হলেও, অনিয়ন্ত্রিত এসি (অল্টারনেটিং কারেন্ট) কে স্থির ডিসি (সরাসরি কারেন্ট) এ রূপান্তর করে।

ক্র: নং	প্রয়োজনীয় টুল এর নাম	চিত্র	ব্যবহার
১১	ডিজিট্যাল মাল্টি মিটার		বিদ্যুৎ এর ওয়াট পরিমাপের জন্য ব্যবহার করা হয়।

২.৪ কম্পোনেন্ট গুলির ফাংশন

ক্র: নং	নাম	চিত্র	ব্যবহার
০১	ফিক্স রেজিষ্টর		এটি বিভিন্ন ইলেক্ট্রনিক্স সার্কিটের কারেন্ট প্রবাহকে বাধা প্রদান করে।
০২	ফিক্স ক্যাপাসিটর		এটি ডিসি ভেল্টেজ ফিল্টারিং, বিদুৎ সঞ্চিত, বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র উৎপন্ন, বিদুৎ প্রবাহ মাপা ইত্যাদি কাজে ব্যবহৃত হয়।
০৩	ইন্ডাক্টর		এটি বিভন্ন সার্কিতে চোক হিসেবে ব্যবহৃত হয়। এর সাহায্যে টিউনিং এর কাজ করা হয়। ই এম এফ উৎপন্নের কাজে এবং হঠাৎ কারেন্টের পরিবর্তনকে বাধাদিতে ব্যবহার করা হয়।
০৪	রেক্টিফায়ার ডায়োড		এটি এসিকে ডিসিতি রূপান্তর করে।এর সাহায্যে সুইচিং ও ডিটেক্টর কাজ করা হয়।
০৫	এল ই ডি		লাইট ইমিটিং ডায়োড এটি ডিসপ্লে এবং ইন্ডিকেটর হিসেবে বিভন্ন সার্কিতে ব্যবহৃত হয়।
০৬	ফোটো ডায়োড		লাইট এনার্জিকে ইলেক্ট্রিক্যাল এনার্জিতে রূপান্তর করে।

ক্র: নং	নাম	চিত্র	ব্যবহার
০৭	ট্রানজিষ্টর		পি এন পি / এন পি এন এর কাজ হলো সিগন্যালকে বিবর্ধিত করা। এর সাহায্যে সুইচিং ও ডিটেক্টর কাজ করা হয়।
০৮	জিনার ডায়োড		এটি ভোল্টেজ স্টাবিলাইজিং এবং রেগুলেশন করার জন্য বিভিন্ন ইলেক্ট্রনিক্স সার্কিটে ব্যবহৃত হয়।
০৯	ডায়াক		ফেইজ নিয়ন্ত্রণ, লাইট ডিমিং সার্কট, হিট কন্ট্রোল সার্কিট, মোটর নিয়ন্ত্রণ ইত্যাদি সার্কিটে ব্যবহৃত হয়।
১০	ট্রায়াক		টাইম ডিলে রিলে সার্কিট, ফ্যান রেগুলেটর, কারেন্ট নিয়ন্ত্রণ ইত্যদি কাজে ব্যবহৃত হয়।
১১	এফ ই টি		এটি বাফার অ্যামপ্লিফায়ার, ফেইস সিফ্ট অসিলেটর, সিগন্যাল চোপার ইত্যাদি হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
১২	ষ্টেপ ডাউন ট্রান্সফরমার		২২০ ভোল্ট এসি ভেল্টেজ হতে প্রয়োজন অনুযায়ী কম ভোল্টেজে পরিণত করে।

সেলফ চেক (Self Check) – ২ সাধারণ ইলেক্ট্রনিক্স কম্পোনেন্ট এবং পার্টস সমূহ চিহ্নিত করার কৌশল

প্রশিক্ষনার্থীদের জন্য নির্দেশনা:- ইনফরমেশন শীট পাঠ করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখ-

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন-

১. ইলেকট্রনিক উপাদান (Component) কি?

উত্তর:

২. ৪টি বেসিক ইলেক্ট্রনিক কম্পোনেন্ট এর নাম লিখ।

উত্তর:

৩. প্যাসিভ উপাদান এর ২ টি উদাহরন লিখ।

উত্তর:

৪. সক্রিয় উপাদান এর ২ টি উদাহরন লিখ।

উত্তর:

উত্তরপত্র (Answer Key) - ২ সাধারণ ইলেক্ট্রনিক্স কম্পোনেন্ট এবং পার্টস সমূহ চিহ্নিত করার কৌশল

১. ইলেকট্রনিক উপাদান (Component) কি?

উত্তর: ইলেকট্রনিক কম্পনেন্ট বা উপাদান হল একটি ইলেকট্রনিক সার্কিট বা ইলেকট্রনিক সিস্টেম বা ইলেকট্রনিক ডিভাইসের মৌলিক অংশ। অংশ, যা একটি নির্দিষ্ট কাজের জন্য (উদাহরণস্বরূপ একটি পরিবর্ধক, রেডিও রিসিভার, অসিলেটর, ওয়্যারলেস) একটি ইলেকট্রনিক সার্কিট তৈরি করার উদ্দেশ্যে একত্রে সংযুক্ত করা হয়।

২. ৪টি বেসিক ইলেক্ট্রনিক কম্পোনেন্ট এর নাম লিখ।

উত্তর: রেজিস্টর, ক্যাপাসিটর, ট্রানজিস্টর, ডায়োড।

৩. প্যাসিভ উপাদান এর ২ টি উদাহরন লিখ।

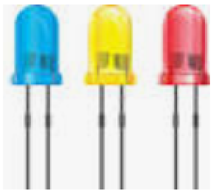
উত্তর: রেজিস্টর, ক্যাপাসিটর।

৪. সক্রিয় উপাদান এর ২ টি উদাহরন লিখ।

উত্তর: ট্রানজিস্টর, ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট বা আইসি।

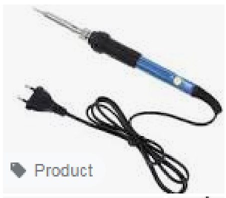
জব-শিট (Job Sheet)- ২.১ সাধারণ ইলেক্ট্রোনিক্স কম্পোন্যান্ট এবং পার্টস সমূহের তালিকা ও ব্যবহার করার কৌশল।

উদ্দেশ্য: সাধারণ ইলেক্ট্রোনিক্স কম্পোন্যান্ট এবং পার্টস সমূহের তালিকা ও ব্যবহার করার কৌশল সম্পর্কে জানতে পারবে।

ক্রমিক নং	নাম	চিত্র	ব্যবহার
০১			
০২			
০৩			
০৪			
০৫			
০৬			

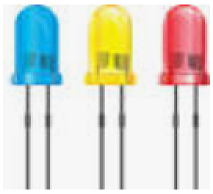
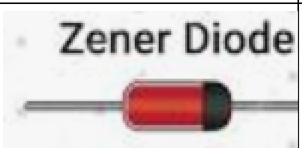
জব-শিট (Job Sheet)- ২.৩ প্রয়োজনীয় টুল ও ইকুইপমেন্ট সমূহের তালিকা করার কৌশল।

উদ্দেশ্য: প্রয়োজনীয় টুল ও ইকুইপমেন্ট সমূহের তালিকা ও ব্যবহার করার কৌশল সম্পর্কে জানতে পারবে।

ক্র: নং	প্রয়োজনীয় টুল এর নাম	চিত্র	ব্যবহার
০১			
০২			
০৩			
০৪			
০৫			
০৬			
০৭			
০৮			

জব-শিট (Job Sheet)- ২.৩ কম্পোন্যান্ট গুলো ফাংশন।

উদ্দেশ্য: কম্পোন্যান্ট গুলো ফাংশন সম্পর্কে জানতে পারবে।

ক্র: নং	নাম	চিত্র	ব্যবহার
০১			
০২			
০৩			
০৪			
০৫			
০৬			
০৭			
০৮			

শিখনফল-৩ কম্পোনেন্টগুলি টেস্ট করতে পারবে

অ্যাসেসমেন্ট মানদন্ড	১. টেস্টিং ইকুইপমেন্টের টার্মিনালসমূহ টেস্টিং নির্দেশনা অনুযায়ী কম্পোনেন্টের সাথে সংযুক্ত করা হয়েছে; ২. কম্পোনেন্টসমূহ টেস্ট করা হয়েছে এবং সেট স্ট্যান্ডার্ড মানের সাথে মেলানো হয়েছে;
শর্ত ও রিসোর্স	• টেস্টিং ইকুইপমেন্ট • টেস্টযোগ্য কম্পোনেন্ট • সেট স্ট্যান্ডার্ড • সিবিএলএম • হ্যান্ডআউট • টিচিং এইড
বিষয়বস্তু	• টেস্টিং নির্দেশনা • টেস্টিং ইকুইপমেন্টের ব্যবহার • কম্পোনেন্ট টেস্ট করার কৌশল • সেট স্ট্যান্ডার্ড মানের সাথে মেলানোর কৌশল
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	• উপস্থাপন (Presentation) • বক্তৃতা (Lecture) • আলোচনা (Discussion) • প্রদর্শন (Demonstation) • নির্দেশিত অনুশীলন (Guided practice)
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	এনএসডিএ স্বীকৃত অ্যাসেসমেন্ট সেন্টারে এনএসডিএ কতৃক সনদপ্রাপ্ত/ মনোনীত অ্যাসেসর দ্বারা নিম্নলিখিত পদ্ধতিতে অ্যাসেসমেন্ট সম্পাদিত হবে: • লিখিত অভীক্ষা (Written Test) • প্রদর্শন (Demonstration) • মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)

শিক্ষণ প্রশিক্ষণ কার্যক্রম/(Learning Activities)- ৩ কম্পোনেন্টগুলি টেস্ট করার কৌশল

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্জক্রমগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পাদন করা। কার্জক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যাবহার করা।

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. এই মডিউলটির ব্যবহার নির্দেশিকা অনুসরণ করতে হবে।	১. নির্দেশনা পড়।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ১ : যন্ত্রপাতি, টুল, সরঞ্জাম এবং কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করা
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করা এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেল্ফ-চেক শিট ১ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করা। উত্তরপত্র ১ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করা।
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন করা।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করা।

ইনফরমেশন শিট (Information Sheet): ৩ কম্পোনেন্টগুলি টেস্ট করার কৌশল

শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective): এই ইনফরমেশন শীট পড়ে শিক্ষার্থীগণ-

৩.১ টেস্টিং নির্দেশনা

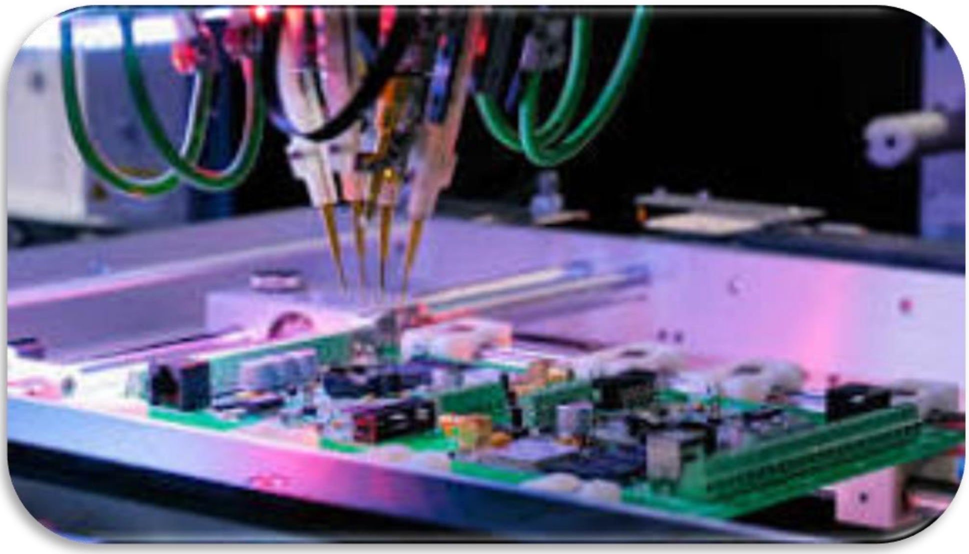
৩.২ টেস্টিং ইকুইপমেন্টের ব্যবহার

৩.৩ কম্পোনেন্ট টেস্ট করার কৌশল

৩.৪ সেট স্টান্ডার্ড মানের সাথে মেলানোর কৌশল

ইলেকট্রনিক কম্পোনেন্ট টেস্টিংঃ

ইলেকট্রনিক কম্পোনেন্ট টেস্টিং হল সার্কিটে বা সার্কিটের বাইরে যন্ত্রাংশগুলো ঠিক কাজ করছে কিনা তা



জানার একটি প্রক্রিয়া। পরীক্ষার প্রক্রিয়ার ধাপগুলি উপাদান থেকে উপাদানে পরিবর্তিত হয়।

ইলেকট্রনিক কম্পোনেন্ট টেস্টিং উদ্দেশ্যঃ

নির্বাচিত পার্টস্ গুণমান এবং নির্ভরযোগ্যতা যাচাই করতে পরীক্ষা করা হয়। তারা কীভাবে পার্টস্গুলি ব্যবহার করে এবং তাদের প্রত্যাশিত কার্যকারিতা সম্পর্কে তথ্য সরবরাহ করবে। বৈদ্যুতিক দৃষ্টিকোণ থেকে একটি ডিভাইস নির্দিষ্ট প্রয়োজনীয়তা পূরণ করে তা নিশ্চিত করার জন্য পরিকল্পিত পরীক্ষা করা প্রয়োজন হয়।

ইলেকট্রনিক পরীক্ষার সরঞ্জামের প্রকারভেদ

- ডিজিটাল মাল্টিমিটার-এটি সবচেয়ে বহুমুখী ধরনের টেস্টিং ডিভাইস।
- সোলেনয়েড ভোল্টেজ টেস্টার-এগুলি 'উইগি'(wiggies) নামেও পরিচিত, এবং ১০০ থেকে ৬০০ ভোল্টের মধ্যে এসি এবং ডিসি ভোল্টেজ পরীক্ষা করতে ব্যবহৃত হয়।

৩.১ টেস্টিং নির্দেশনা

মাল্টি মিটার রেজিষ্ট্যান্স পরিমাপ করার ক্ষেত্রে মাল্টিমিটারকে (^১, ^১০, ^ কে, ^১ কে) রেঞ্জে সেট করে রেজিষ্ট্যান্স পরিমাপ করা যাবে।

- সিলেক্টর সুইচকে ^১Ω রেঞ্জে রেখে সর্বোচ্চ ৫০০ ওহম পর্যন্ত পরিমাপ করা যাবে।এর বেশীর মান পরিমাপ করতে চাইলে রেঞ্জ পরিবর্তন করতে হবে। নয়লে সঠিক মান পাওয়া যাবে না।
- সিলেক্টর সুইচকে ^১০Ω রেঞ্জে রেখে সর্বোচ্চ ৫০০ কিলো ওহম পর্যন্ত পরিমাপ করা যাবে।এর বেশীর মান পরিমাপ করতে চাইলে রেঞ্জ পরিবর্তন করতে হবে। নয়লে সঠিক মান পাওয়া যাবে না।
- সিলেক্টর সুইচকে ^১কে রেঞ্জে রেখে সর্বোচ্চ ৫০০ কিলো ওহম পর্যন্ত পরিমাপ করা যাবে।এর বেশীর মান পরিমাপ করতে চাইলে রেঞ্জ পরিবর্তন করতে হবে। নয়লে সঠিক মান পাওয়া যাবে না।
- সিলেক্টর সুইচকে ^১০ কে রেঞ্জে রেখে সর্বোচ্চ ৫ মেগা ওহম পর্যন্ত পরিমাপ করা যাবে।এর বেশীর মান পরিমাপ করতে চাইলে রেঞ্জ পরিবর্তন করতে হবে। নয়লে সঠিক মান পাওয়া যাবে না।

ক্র;নং	নাম	মান	মিটার রেঞ্জ	রিডিং	ফলাফল
					রিডিং × রেঞ্জ
০১	রেজিষ্ট্যান্স	১০ Ω	× ১Ω	১০ Ω	১০ Ω
০২	রেজিষ্ট্যান্স	১০০ Ω	× ১Ω	১০০ Ω	১০০ Ω
			১০Ω	১০ Ω	১০০ Ω
০৩	রেজিষ্ট্যান্স	৫৬০Ω	× ১Ω	৫৬০Ω	৫৬০Ω
			× ১০Ω	৫৬Ω	৫৬০Ω
০৪	রেজিষ্ট্যান্স	১কি: ওহম	× ১কি: Ω	১Ω	১ কি: Ω
			× ১০ Ω	১০০ Ω	১ কি: Ω
০৫	রেজিষ্ট্যান্স	৫.৬ কি: ওহম	× ১কি: Ω	৫.৬ Ω	৫.৬ কি: ওহম
০৬	রেজিষ্ট্যান্স	৪৭০ কি: ওহম	× ১কি: Ω	৪৭০ Ω	৪৭০ কি: ওহম
			× ১০কি: Ω	৪৭ Ω	৪৭০ কি: ওহম

০৭	রেজিষ্ট্যান্স	১ মেগা ওহম	× ১কি: Ω	১০০০ Ω	১ মেগা ওহম
			× ১০কি: Ω	১০০ Ω	১ মেগা ওহম

কাজের ধারাবাহিকতা :

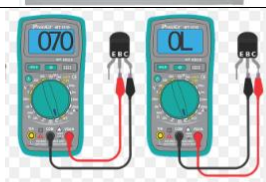
- প্রথমে জানতে হবে যে পয়েন্টে ভোল্টেজ পরিমাপ করবেন তা এসি ভোল্ট না ডিসি ভোল্ট।
- এসি ভোল্টেজ হলে সিলেক্টর সুইচ ডানে লাল রং চিহ্নিত পয়েন্ট (এসি লেখা) গুলোতে স্থাপন করা।
- ডিসি ভোল্টেজ হলে সিলেক্টর সুইচ বামে কালো রং চিহ্নিত পয়েন্ট (এসি লেখা) গুলোতে স্থাপন করা।
- এসি/ ডিসি উভয় ভোল্টেজ পরিমাপের ক্ষেত্রে মিটারের রেঞ্জকে সার্কিটে থাকার ভোল্টেজ চেয়ে বেশী রেঞ্জে স্থাপন করা।
- ভোল্টেজ পরিমাপের ক্ষেত্রে মিটারকে লোডের সহিত প্যারাল্যাল কানেকশন করা।

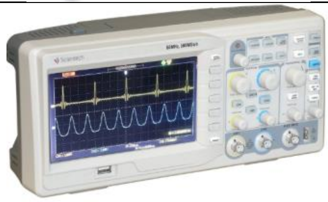
সূত্রঃ

$$\frac{Reading \times Range}{Full\ Scale\ Deflection}$$

ক্র: নং	রিডিং	রেঞ্জ	স্কেল	ফলাফল	মন্তব্য
০১	৩	১০	০ – ১০	৩ ভোল্ট	
০২	৫	১০	০ – ১০	৫ ভোল্ট	
০৩	৯	১০	০ – ১০	৯ ভোল্ট	
০৪	৫	৫০	০ – ৫০	৫ ভোল্ট	
০৫	১০	৫০	০ – ৫০	১০ ভোল্ট	
০৬	১৫	৫০	০ – ৫০	১৫ ভোল্ট	
০৭	২৫	৫০	০ – ৫০	২৫ ভোল্ট	
০৮	২৫	২৫০	০ – ২৫০	২৫ ভোল্ট	
০৯	৫০	২৫০	০ – ২৫০	৫০ ভোল্ট	
১০	১০০	২৫০	০ – ২৫০	১০০ ভোল্ট	
১১	১৭৫	২৫০	০ – ২৫০	১৭৫ ভোল্ট	
১২	২২০	২৫০	০ – ২৫০	২২০ ভোল্ট	
১৩	২৪০	২৫০	০ – ২৫০	২৪০ ভোল্ট	
১৪	২	১০০০	০ – ১০	২০০ ভোল্ট	
১৫	৩	১০০০	০ – ১০	৩০০ ভোল্ট	
১৬	৪	১০০০	০ – ১০	৪০০ ভোল্ট	
১৭	৪.৪	১০০০	০ – ১০	৪৪০ ভোল্ট	
১৮	৬	১০০০	০ – ১০	৬০০ ভোল্ট	
১৯	৮	১০০০	০ – ১০	৮০০ ভোল্ট	

৩.২ টেষ্টিং ইকুইপমেন্টের ব্যবহার এর কৌশল

ক্র: নং	ইকুইপমেন্টের নাম	ব্যবহার	চিত্র
০১	অ্যামিটার	কারেন্ট পরিমাপের জন্য ব্যবহার করা হয়।	
০২	ভোল্ট মিটার	ভোল্টেজ পরিমাপের জন্য ব্যবহার করা হয়।	
০৩	ওহম মিটার	রেজিষ্ট্যান্স ও কন্টিনিউটি পরিমাপের জন্য ব্যবহার করা হয়।	
০৪	মাল্টি মিটার	কারেন্ট, ভোল্টেজ ও রেজিষ্ট্যান্স পরিমাপের জন্য ব্যবহার করা হয়।	
০৫	অডিও সিগন্যাল জেনারেটর	শব্দ শক্তি উৎপাদনের জন্য ব্যবহার করা হয়।	
০৬	ট্রানজিষ্টর চেকার	ট্রানজিষ্টর এর বেইজ, কালেক্টর ও ইমিটার বের করা এবং পি এন পি/ এন পি এন বের করার জন্য ব্যবহার করা হয়।	
০৭	টিভি প্যাটার্ণ জেনারেটর	উৎপাদিত প্যাটার্ণের মাধ্যমে টি ভির পর্দার হরিজন্ট্যাল ও ভার্টিক্যাল অনুপাত এডজাষ্ট করার জন্য ব্যবহার করা হয়।	
০৮	আর এল সি মিটার	রেজিষ্ট্যান্স, ক্যাপাসিট্যান্স ও ইন্ডাক্ট্যান্স পরিমাপ করার জন্য ব্যবহার করা হয়।	

ক্র: নং	ইকুইপমেন্টের নাম	ব্যবহার	চিত্র
০৯	কিউ মিটার	এটি কয়েল এবং ক্যাপাসিটরের বৈশিষ্ট্যগুলি পরিমাপ করতে ব্যবহার করা হয়।	
১০	অসিলোস্কোপ	এসি ভোল্টেজ, ডিসি ভোল্টেজ, ফ্রিকোয়েন্সি পরিমাপ ও বিভিন্ন ধরনের ওয়েভ সেইভ দেখার জন্য ব্যবহার করা হয়।	

৩.৩ কম্পোন্যান্ট টেষ্ট করার কৌশল

কম্পোন্যান্ট টেষ্ট করার পূর্বে কয়েকটি বিষয়ে খেয়াল রাখতে হবেঃ

কম্পোন্যান্ট লেগ গুলোকে দু' হাত দিয়ে স্পর্শ করে পরিমাপ করলে সঠিক ফলাফল পাওয়া যায় না।

ক্র: নং	কম্পোন্যান্ট নাম	যে রেঞ্জে পরিমাপ করতে হবে	মিটার রেঞ্জ	ভাল ফলাফল পাওয়া যাবে
০১	রেজিষ্টর	ওহম রেঞ্জ	^১	১ — ৩০০Ω এর মধ্যে হলে
০২	রেজিষ্টর	ওহম রেঞ্জ	^১০	১০ — ৩কিলো Ω এর মধ্যে হলে
০৩	রেজিষ্টর	ওহম রেঞ্জ	^১কে	১কিলা — ৪০০কিলো Ω এর মধ্যে হলে
০৪	রেজিষ্টর	ওহম রেঞ্জ	^১০কে	১০কিলো — ৪মেগা Ω এর মধ্যে হলে

বি:দ্র:
ক) কম মানের রেজিষ্ট্যান্স পরিমাপ করার জন্য মিটার রেঞ্জ ও কম মানের সেট করতে হবে। কম রেঞ্জে সেট করে রেশী মানের রেজিষ্ট্যান্স সঠিক পরিমাপ পাওয়া যাবে না।
খ) বেশী মানের রেজিষ্ট্যান্স পরিমাপ করার জন্য মিটার রেঞ্জ ও বড় মানের সেট করতে হবে। বড় রেঞ্জে সেট করে কম মানের রেজিষ্ট্যান্স পরিমাপকেও সঠিক মান পাওয়া যাবে না।

ক্যাপাসিটর পরিমাপ করার নিয়মঃ

ক্র: নং	কম্পোন্যান্ট নাম	যে রেঞ্জে পরিমাপ করতে হবে	মিটার রেঞ্জ	ডিফ্লেকশন দিলে	ডিফ্লেকশন না দিলে

ক্র: নং	কম্পোন্যান্ট নাম	যে রেঞ্জে পরিমাপ করতে হবে	মিটার রেঞ্জ	ডিফ্লেকশন দিলে	ডিফ্লেকশন না দিলে
০১	ক্যাপাসিটর সিরামিক মাইকা পোলেস্টার পেপার	ওহম রেঞ্জ	^১, ^১০, ^১কে	মিটার হাই রেঞ্জে মিটারে সামান্য চার্জ/ডিসচার্জ দেখালে ভাল।	ভাল
০২	ইলেক্ট্রোলাইটিক ক্যাপাসিটর	ওহম রেঞ্জ	^১০	মিটার হাই রেঞ্জে মিটারে সামান্য চার্জ/ডিসচার্জ দেখালে ভাল।	ডিফ্লেকশন দিয়ে জিড়োতে না আসলে খারাপ।
০৩	ইন্ডাক্টর	ওহম রেঞ্জ	^১	উভয় দিকে ডিফ্লেকশন দেখালে ভাল	খারাপ
০৪	রেক্টিফায়ার ডায়োড	ওহম রেঞ্জ	^১০	এ্যানোডে মিটার ধনাত্নক এবং ক্যাথোডে ঋনাত্নক সংযোগ করে ডিফ্লেকশন দিলে ভাল।	উভয়প্রান্তে মিটারে ডিফ্লেকশন দিলে খারাপ
০৫	রেক্টিফায়ার ডায়োড	ওহম রেঞ্জ	^১০	এ্যানোডে মিটার ঋনাত্নক এবং ক্যাথোডে ধনাত্নক সংযোগ করে ডিফ্লেকশন	উভয়প্রান্তে মিটারে ডিফ্লেকশন দিলে খারাপ
০৬	ট্রান্সফরমার	ওহম রেঞ্জ	^১০	প্রাইমারী প্রান্তে ডিফ্লেকশন দিলে ভাল	প্রাইমারী প্রান্তে ডিফ্লেকশন না দিলে খারাপ
০৭	ট্রান্সফরমার	ওহম রেঞ্জ	^১০	সেকেন্ডারী প্রান্তে ডিফ্লেকশন দিলে ভাল	সেকেন্ডারী প্রান্তে ডিফ্লেকশন না দিলে খারাপ
০৮	ট্রান্সফরমার	ওহম রেঞ্জ	^১০	প্রাইমারী ও সেকান্ডারীর মধ্যে ডিফ্লেকশন দিলে খারাপ।	প্রাইমারী ও সেকান্ডারীর মধ্যে ডিফ্লেকশন না দিলে ভাল।
০৯	এনপিএন ট্রানজিষ্টর	ওহম রেঞ্জ	^১০	বেইজে ধনাত্নক এবং করে দুই প্রান্তে ঋনাত্নক সংযোগ সংযোগ করে ডিফ্লেকশন দিলে এনপিএন ট্রানজিষ্টর।	কোন প্রান্তে ডিফ্লেকশন না দিলে খারাপ, সব প্রান্তে ডিফ্লেকশন দিলেও খারাপ
১০	পিএনপি ট্রানজিষ্টর	ওহম রেঞ্জ	^১০	বেইজে ঋনাত্নক এবং করে দুই প্রান্তে ধনাত্নক সংযোগ সংযোগ করে ডিফ্লেকশন দিলে পিএনপি ট্রানজিষ্টর।	কোন প্রান্তে ডিফ্লেকশন না দিলে খারাপ, সব প্রান্তে ডিফ্লেকশন দিলেও খারাপ

৩.৪ সেট স্ট্যান্ডার মানের সাথে মেলানোর কৌশল

সেট স্ট্যান্ডার মানের সাথে মেলানোর জন্য নিম্নে উল্লেখিত কৌশলগুলো অবলম্বন করা যায়ঃ

- সর্ব প্রথম ত্রুটিযুক্ত কম্পোন্যান্টকে চিহ্নিত করা।

- কম্পোন্যান্ট এর গায়ে মান ও ভোল্টেজ রেটিং পর্যবেক্ষণ করা।
- মাল্টিমিটার দ্বারা গঠন অনুযায়ী কন্টিনিউটি পরীক্ষা করা।
- একই মানের একই গঠনে অন্য একটি কম্পোন্যান্ট নিন।
- মাল্টিমিটারের মাধ্যমে পিনগুলোর মধ্যে পার্থক্য রেকর্ড করা।
- প্রয়োজনে অনলাইন হতে গঠন ও স্পিসিফিকেশন অনুসন্ধান করা।
- গঠন ও স্পিসিফিকেশন পাওয়া গেলে পুনরায় দুইটির মধ্যে তুলনামূলক পার্থক্য খুজুন।
- প্রয়োজনে পুরাতন কম্পোন্যান্ট এর স্থানে নতুন কম্পোন্যান্টকে সংযুক্ত করা।
- পাওয়ার প্রয়োগ করে দেখুন যে, সেট সঠিক ভাবে চলছে কি না।
- যদি চলতে থাকে তাহলে বুঝতে হবে যে, পূর্বে কম্পোন্যান্ট খারাপ ছিল।

সেলফ চেক (Self Check) – ৩ কম্পোনেন্টগুলি টেস্ট করার কৌশল

প্রশিক্ষনার্থীদের জন্য নির্দেশনা:- ইনফরমেশন শীট পাঠ করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখ-

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন-

১. ইলেকট্রনিক কম্পোনেন্ট টেস্টিং কি?

উত্তর:

২. ইলেকট্রনিক যন্ত্রাংশ পরীক্ষা করার জন্য সাধারণত কী ব্যবহার করা হয়?

উত্তর:

৩. কম্পোনেন্ট টেস্টিং কেন ব্যবহার করা হয়?

উত্তর:

৪. ইলেকট্রনিক পরীক্ষার সরঞ্জামের কত প্রকার ও কি কি?

উত্তর:

উত্তরপত্র (Answer Key) - ৩ কম্পোনেন্টগুলি টেস্ট করার কৌশল

১. ইলেকট্রনিক কম্পোনেন্ট টেস্টিং কি?

উত্তর: ইলেকট্রনিক কম্পোনেন্ট টেস্টিং হল সার্কিটে বা সার্কিটের বাইরে যন্ত্রাংশগুলো ঠিক কাজ করছে কিনা তা জানার একটি প্রক্রিয়া।

২. ইলেকট্রনিক যন্ত্রাংশ পরীক্ষা করার জন্য সাধারণত কী ব্যবহার করা হয়?

উত্তর: ইলেকট্রনিক যন্ত্রাংশ পরীক্ষা করার জন্য সাধারণত ডিজিটাল মাল্টিমিটার, অসিলোস্কোপ, সিগন্যাল জেনারেটর, স্পেকট্রাম এনালাইজার, লজিক এনালাইজার ব্যবহার করা হয়।

৩. কম্পোনেন্ট টেস্টিং কেন ব্যবহার করা হয়?

উত্তর: কম্পোনেন্ট টেস্টিং করার মাধ্যমে, কাজের খুব প্রাথমিক পর্যায়ে ত্রুটি খুঁজে পাওয়া যায় এবং সময় বাঁচাতে সাহায্য করে।

৪. ইলেকট্রনিক পরীক্ষার সরঞ্জামের কত প্রকার ও কি কি?

উত্তর: ২ প্রকার। যথাঃ ১. ডিজিটাল মাল্টিমিটার। ২. সোলেনয়েড ভোল্টেজ টেস্টার।

জব-শিট (Job Sheet)- ৩.১ টেষ্টিং নির্দেশনা

উদ্দেশ্য: টেষ্টিং নির্দেশনা সম্পর্কে জানতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা :

- প্রথমে জানতে হবে যে পয়েন্টে ভোল্টেজ পরিমাপ করবেন তা এসি ভোল্ট না ডিসি ভোল্ট।
- এসি ভোল্টেজ হলে সিলেক্টর সুইচ ডানে লাল রং চিহ্নিত পয়েন্ট (এসি লেখা) গুলোতে স্থাপন করা।
- ডিসি ভোল্টেজ হলে সিলেক্টর সুইচ বামে কালো রং চিহ্নিত পয়েন্ট (এসি লেখা) গুলোতে স্থাপন করা।
- এসি/ ডিসি উভয় ভোল্টেজ পরিমাপের ক্ষেত্রে মিটারের রেঞ্জকে সার্কিটে থাকার ভোল্টেজ চেয়ে বেশী রেঞ্জে স্থাপন করা।
- ভোল্টেজ পরিমাপের ক্ষেত্রে মিটারকে লোডের সহিত প্যারাল্যাল কানেকশন করা।

সূত্রঃ

$$\frac{Reading \times Range}{Full\ Scale\ Deflection}$$

ক্র: নং	রিডিং	রেঞ্জ	স্কেল	ফলাফল	মন্তব্য
০১	৩	১০	০ – ১০	৩ ভোল্ট	
০২	৫	১০	০ – ১০	৫ ভোল্ট	
০৩	৯	১০	০ – ১০	৯ ভোল্ট	
০৪	৫	৫০	০ – ৫০	৫ ভোল্ট	
০৫	১০	৫০	০ – ৫০	১০ ভোল্ট	
০৬	১৫	৫০	০ – ৫০	১৫ ভোল্ট	
০৭	২৫	৫০	০ – ৫০	২৫ ভোল্ট	
০৮	২৫	২৫০	০ – ২৫০	২৫ ভোল্ট	
০৯	৫০	২৫০	০ – ২৫০	৫০ ভোল্ট	
১০	১০০	২৫০	০ – ২৫০	১০০ ভোল্ট	
১১	১৭৫	২৫০	০ – ২৫০	১৭৫ ভোল্ট	
১২	২২০	২৫০	০ – ২৫০	২২০ ভোল্ট	
১৩	২৪০	২৫০	০ – ২৫০	২৪০ ভোল্ট	
১৪	২	১০০০	০ – ১০	২০০ ভোল্ট	
১৫	৩	১০০০	০ – ১০	৩০০ ভোল্ট	
১৬	৪	১০০০	০ – ১০	৪০০ ভোল্ট	
১৭	৪.৪	১০০০	০ – ১০	৪৪০ ভোল্ট	
১৮	৬	১০০০	০ – ১০	৬০০ ভোল্ট	
১৯	৮	১০০০	০ – ১০	৮০০ ভোল্ট	

জব-শিট (Job Sheet)- ৩.২ টেষ্টিং ইকুইপমেন্টের ব্যবহার এর কৌশল।

উদ্দেশ্য: টেষ্টিং ইকুইপমেন্টের ব্যবহার এর কৌশল সম্পর্কে জানতে পারবে।

ক্র: নং	ইকুইপমেন্টের নাম	ব্যবহার	চিত্র
০১			
০২			
০৩			
০৪			
০৫			
০৬			

শিখনফল- ৪ : টেস্টিং এবং পরিমাপের সরঞ্জাম পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করতে পারবে;

অ্যাসেসমেন্ট মানদন্ড	১. পরিমাপ এবং পরীক্ষার সরঞ্জাম পরিষ্কার করা হয়েছে এবং নির্দেশনা ম্যানুয়াল অনুযায়ী রক্ষণাবেক্ষণ করা হয়েছে; ২. পরিমাপ এবং পরীক্ষার সরঞ্জাম উপযুক্ত অবস্থানে নিরাপদে সংরক্ষণ করা হয়েছে; ৩. অনিরাপদ বা ত্রুটিপূর্ণ সরঞ্জাম চিহ্নিত করা হয়েছে এবং মেরামতের জন্য চিহ্নিত করা হয়েছে;
শর্ত ও রিসোর্স	১ সিবিএলএম ২ হ্যান্ডআউট ৩ টিচিং এইড ৪ পরিমাপ এবং পরীক্ষার সরঞ্জাম
বিষয়বস্তু	১. পরিমাপ এবং পরীক্ষার সরঞ্জাম পরিস্কার করার কৌশল; ২. পরিমাপ এবং পরীক্ষার সরঞ্জাম উপযুক্ত অবস্থানে নিরাপদে সংরক্ষণ করার কৌশল ৩. অনিরাপদ বা ত্রুটিপূর্ণ সরঞ্জাম চিহ্নিত করার কৌশল;
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	১. উপস্থাপন (Presentation) ২. বক্তৃতা (Lecture) ৩. আলোচনা (Discussion) ৪. প্রদর্শন (Demonstation) ৫. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided practice)
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	এনএসডিএ স্বীকৃত অ্যাসেসমেন্ট সেন্টারে এনএসডিএ কতৃক সনদপ্রাপ্ত/ মনোনীত অ্যাসেসর দ্বারা নিম্নলিখিত পদ্ধতিতে অ্যাসেসমেন্ট সম্পাদিত হবে: ১. লিখিত অভীক্ষা (Written Test) ২. প্রদর্শন (Demonstration) ৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)

শিক্ষণ প্রশিক্ষণ কার্যক্রম/(Learning Activities)- ৪ : টেস্টিং এবং পরিমাপের সরঞ্জাম পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করতে পারবে

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্জক্রমগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পাদন করা। কার্জক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যাবহার করা।

শিখন কার্যক্রম **(Learning Activities)**	**উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা** **(Resources / Special instructions)**
১. এই মডিউলটির ব্যবহার নির্দেশিকা অনুসরণ করতে হবে।	১. নির্দেশনা পড়।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ১ : যন্ত্রপাতি, টুল, সরঞ্জাম এবং কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করা
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করা এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেল্ফ-চেক শিট ১ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করা। উত্তরপত্র ১ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করা।
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন করা।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করা।

ইনফরমেশন শিট (Information Sheet): 4 টেস্টিং এবং পরিমাপের সরঞ্জাম পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ কৌশল

শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective): এই ইনফরমেশন শীট পড়ে শিক্ষার্থীগণ-

৪.১ পরিমাপ এবং পরীক্ষার সরঞ্জাম পরিস্কার করার কৌশল;

৪.২ পরিমাপ এবং পরীক্ষার সরঞ্জাম উপযুক্ত অবস্থানে নিরাপদে সংরক্ষণ করার কৌশল

৪.৩ অনিরাপদ বা ত্রুটিপূর্ণ সরঞ্জাম চিহ্নিত করার কৌশল;

টুল, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটেরিয়াল নিরাপদে সংরক্ষণ করার স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি

- সরঞ্জাম এবং পরিমাপ যন্ত্র গুলোকে নির্বাচন করা।
- প্রকার ভেদে বিভক্ত করে আলাদা করা।
- হ্যান্ড টুলস ও পাওয়ার টুলস আলাদা করা।
- হ্যান্ড টুলস গুলোকে শ্রেনী ভেদে দেয়ালে ঝুলে রাখুন।
- প্রতি সপ্তাহের একবার পাতলা কাপড় দ্বআরা পরিষ্কার করা।
- সরঞ্জাম এবং পরিমাপ যন্ত্র গুলোকে প্রতি মাসে একবার লুব্রিকেন্ট, তেল বা লোশন মেখে রাখুন।
- নিম্নে উল্লেখিত চিত্র অনুযায়ী সরঞ্জাম এবং পরিমাপ যন্ত্র গুলোকে মেরন্টন্যান্স করার অভ্যাস করতে পারি।

টুল, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটেরিয়ালের ইনভেন্টরি তালিকা

টুল নাম	বর্ণনা	ভাল	খারাপ	মোট	ট্রেনিং	জমা
কার্টি প্লায়ার্স	১২০”	৩০	৫	৩৫	২৫	১০
কার্টি প্লায়ার্স	১০০”	২০	৩	২৩	১৮	৫
কার্টি প্লায়ার্স	৬০”	২৫	৬	৩১	২৪	৭
লংনোজ প্লায়ার্স	১২০”	২০	৫	২৫	১৫	১০
লংনোজ প্লায়ার্স	৬০”	১৫	২	১৭	১২	৫
সোল্ডারিং আইরন	৬০ ওয়াট	৩৫	১০	৪৫	৩০	১৫
ডিসোল্ডারিং পাম্প	১২০”	৪০	৮	৪৮	৩০	১৮
ইকুইপমেন্ট ইনভেন্টরী তালিকা:						
ইকুইপমেন্ট নাম	ভাল	খারাপ	মেরামত যোগ্য	মেরামতের যোগ্য নয়	ট্রেনিং	জমা
অসিলোস্কোপ (ম্যানুয়্যাল)	৪০	৩	২	১	৩০	১০

অসিলোস্কোপ (ডিজিট্যাল)	৩৫	২	১	১	২৫	১০
সুইপ জেনারেটর	৪৫	৫	৩	২	২৫	২০
আর এল সি মিটার	৪০	৪	৩	১	২০	২০
রেগুলেটেড পাওয়ার সাপ্লাই	৩৫	৫	৪	১	২৫	১০
এ্যাভোমিটার	৫০	১০	৫	৫	৩০	২০
মেটারিয়্যালের ইনভেন্টরী তালিকা:						
মেটারিয়্যালের নাম	মান	জমা	বিতরণ	অবশিষ্ট	উদ্দেশ্য	মন্তব্য
রেজিষ্টর	১০ ওহম	৫০০	১০০	৪০০	ট্রেনিং	
রেজিষ্টর	১ কিঃওহম	৪০০	৫০	৩৫০	-	মেরামত
রেজিষ্টর	৩৩০ কে	৩০০	৫০	২৫০	ট্রেনিং	
ইলেক:ক্যাপাসিটর	১০ uf	৫০০	২০০	৩০০	ট্রেনিং	
ইলেক:ক্যাপাসিটর	১০০ uf	৪০০	১০০	৩০০	ট্রেনিং	
ইলেক:ক্যাপাসিটর	২২০ uf	৩০০	২০০	১৫০	-	মেরামত
ইলেক:ক্যাপাসিটর	১০০০ uf	৫০০	১০০	৪০০	ট্রেনিং	
ট্রানজিষ্টর	(সি ৮২৮)	৪০০	৫০	৩৫০	-	মেরামত
ট্রানজিষ্টর	বিসি ৫৪৭	৩৫০	১০০	২৫০	ট্রেনিং	

৪.১ পরিমাপ ও পরীক্ষার সারঞ্জাম পরিষ্কার করার কৌশল

- দীর্ঘ সময়ের জন্য আপনার যন্ত্রগুলিকে ময়লা বা তেলের সংস্পর্শে রাখবেন না, কারণ তেল ক্ষয় সৃষ্টি করতে পারে
- আপনার খালি হাতে গেজেস স্পর্শ করা এড়িয়ে চলুন, কারণ ত্বকের তেল ক্ষতিকারক হতে পারে।
- আপনার যন্ত্রগুলি পরিষ্কার করার জন্য একটি নরম, নন ঘষে নেওয়া কাপড় ব্যবহার করা এবং এটি ব্যবহার করার আগে কাপড়টি পরিষ্কার কিনা তা নিশ্চিত করা।

পরিমাপ যন্ত্রের কার্যকারিতা বজায় রাখার কৌশলঃ

- উপযুক্ত স্থানে উপকরণ সংরক্ষণ করা।

- ক্ষয় এড়াতে সঠিকভাবে যন্ত্র লুব্রিকেট করা।
- যন্ত্রের সঠিক হ্যান্ডলিং।
- তাপমাত্রার চরমে আপনার সরঞ্জামগুলি প্রকাশ করা এড়িয়ে চলুন।
- প্রয়োজন হলে পেশাদার রক্ষণাবেক্ষণ পরিষেবা পান।
- প্রতিটি ব্যবহারের পরে পরিষ্কার করা।

৪.২ টুল, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটেরিয়াল নিরাপদে সংরক্ষণ

- সরঞ্জাম এবং পরিমাপ যন্ত্র গুলোকে নির্বাচন করা।
- প্রকার ভেদে বিভক্ত করে আলাদা করা।
- হ্যান্ড টুলস ও পাওয়ার টুলস আলাদা করা।
- হ্যান্ড টুলস গুলোকে শ্রেনী ভেদে দেয়ালে ঝুলে রাখুন।
- প্রতি সপ্তাহের একবার পাতলা কাপড় দ্বআরা পরিষ্কার করা।
- সরঞ্জাম এবং পরিমাপ যন্ত্র গুলোকে প্রতি মাসে একবার লুব্রিকেন্ট, তেল বা লোশন মেখে রাখুন।
- নিম্নে উল্লেখিত চিত্র অনুযায়ী সরঞ্জাম এবং পরিমাপ যন্ত্র গুলোকে মেরন্টন্যান্স করার অভ্যাস করতে পারি।

৪.৩ অনিরাপদ বা ত্রুটিপূর্ণ সরঞ্জাম চিহ্নিত করার কৌশল

অনিরাপদ বা ত্রুটিপূর্ণ সরঞ্জাম চিহ্নিত করার কৌশল:

- প্রমাণ সংগ্রহ করা।
- ত্রুটি পুনরুৎপাদন করা।
- আপনার নিজের ভুলের পরীক্ষা করা।
- সন্দেহজনক বাহ্যিক কারণ নির্ধারণ করা।
- কারণ বিচ্ছিন্ন করা (ঐচ্ছিক)।
- ত্রুটি সাধারণীকরণ।
- অন্যান্য ত্রুটির সাথে তুলনা করা।
- একটি ত্রুটি রিপোর্ট লিখুন।

সেলফ চেক (Self Check) – ৪ : টেস্টিং এবং পরিমাপের সরঞ্জাম পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ কৌশল

প্রশিক্ষনার্থীদের জন্য নির্দেশনা:- ইনফরমেশন শীট পাঠ করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখ-

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন-

১. পরিমাপের সরঞ্জামগুলির জন্য পরিষ্কার করা কেন গুরুত্বপূর্ণ?

উত্তর:

২. পরিমাপক যন্ত্রের রক্ষণাবেক্ষণ কৌশল কি?

উত্তর:

৩. পরিমাপ সরঞ্জাম রক্ষণাবেক্ষণের গুরুত্ব কি?

উত্তর:

৪. টুল, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটেরিয়াল নিরাপদে সংরক্ষণ করার স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি লিখ।

উত্তর:

উত্তরপত্র (Answer Key) - ৪: টুলস এবং ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষন করা

১. পরিমাপের সরঞ্জামগুলির জন্য পরিষ্কার করা কেন গুরুত্বপূর্ণ?

উত্তর: সুনির্দিষ্ট পরিমাপ নিশ্চিত করার ক্ষেত্রে ঘরের পরিচ্ছন্নতা যেখানে পরিমাপ করা হয় সেটি আরেকটি গুরুত্বপূর্ণ শর্ত। যদি বাতাসে ধুলো বা ময়লা পরিমাপ যন্ত্রের ভিতরে যায়, তাহলে যন্ত্রের চলমান অংশগুলি ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে।

২. পরিমাপক যন্ত্রের রক্ষণাবেক্ষণ কৌশল কি?

উত্তর: নিয়মিত পরিষ্কার করা এবং সমস্ত পরিমাপ যন্ত্রের অবস্থা বজায় রাখুন । সমস্ত ক্যালিপারে কব্জা বিন্দু লুব্রিকেট করা। প্রয়োজন অনুসারে সামঞ্জস্য করা এবং তীক্ষ্ণ করা। মাইক্রোমিটারের টাকু এবং অ্যাভিল পরিদর্শন এবং পরিষ্কার করা।

৩. পরিমাপ সরঞ্জাম রক্ষণাবেক্ষণের গুরুত্ব কি?

উত্তর: যদি পরিমাপের সরঞ্জামগুলি সঠিক যত্ন এবং রক্ষণাবেক্ষণ না পায়, তবে সেগুলি ভুল রিডিং নেওয়ার সম্ভাবনা বেশি। এই সরঞ্জামগুলির মধ্যে কিছু সঠিক পরিমাপ নেয়, তাই এমনকি ছোট পরিবর্তন পরিমাপের নির্ভুলতাকে প্রভাবিত করতে পারে। ক্ষতিগ্রস্থ যন্ত্রগুলিও অপেক্ষাকৃত বড় পরিমাণে বন্ধ হতে পারে। আপনি যদি বুঝতে না পারেন যে আপনার পরিমাপ বন্ধ আছে, এই ভুলগুলি একটি কাজের সাফল্যের পথে যেতে পারে। একটি পরিমাপের যন্ত্রের নির্ভুলতাকে প্রভাবিত করতে পারে বিস্তৃত কারণগুলি, অনুপযুক্ত স্টোরেজ তাপমাত্রা থেকে অত্যধিক কম্পন থেকে এটি ফেলে দেওয়ার কারণে শারীরিক ক্ষতি পর্যন্ত হতে পারে।

৪. টুল, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটেরিয়াল নিরাপদে সংরক্ষণ করার স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি লিখ।

উত্তর: টুল, ইকুইপমেন্ট এবং ম্যাটেরিয়াল নিরাপদে সংরক্ষণ করার স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি গুলো হচ্ছেঃ

- সরঞ্জাম এবং পরিমাপ যন্ত্র গুলোকে নির্বাচন করা।
- প্রকার ভেদে বিভক্ত করে আলাদা করা।
- হ্যান্ড টুলস ও পাওয়ার টুলস আলাদা করা।
- হ্যান্ড টুলস গুলোকে শ্রেনী ভেদে দেয়ালে ঝুলে রাখুন।
- প্রতি সপ্তাহের একবার পাতলা কাপড় দ্বআরা পরিষ্কার করা।
- সরঞ্জাম এবং পরিমাপ যন্ত্র গুলোকে প্রতি মাসে একবার লুব্রিকেন্ট, তেল বা লোশন মেখে রাখুন।

জব শিট (Job Sheet) - ৪.১ পরিমাপ ও পরীক্ষার সারঞ্জাম পরিষ্কার করার কৌশল

উদ্দেশ্য: পরিমাপ ও পরীক্ষার সারঞ্জাম পরিষ্কার করার কৌশল সম্পর্কে জানতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা:

- দীর্ঘ সময়ের জন্য আপনার যন্ত্রগুলিকে ময়লা বা তেলের সংস্পর্শে রাখবেন না, কারণ তেল ক্ষয় সৃষ্টি করতে পারে
- আপনার খালি হাতে গেজেস স্পর্শ করা এড়িয়ে চলুন, কারণ ত্বকের তেল ক্ষতিকারক হতে পারে।
- আপনার যন্ত্রগুলি পরিষ্কার করার জন্য একটি নরম, নন ঘষে নেওয়া কাপড় ব্যবহার করা এবং এটি ব্যবহার করার আগে কাপড়টি পরিষ্কার কিনা তা নিশ্চিত করা।

পরিমাপ যন্ত্রের কার্যকারিতা বজায় রাখার কৌশলঃ

- উপযুক্ত স্থানে উপকরণ সংরক্ষণ করা।
- ক্ষয় এড়াতে সঠিকভাবে যন্ত্র লুব্রিকেট করা।
- যন্ত্রের সঠিক হ্যান্ডলিং।
- তাপমাত্রার চরমে আপনার সরঞ্জামগুলি প্রকাশ করা এড়িয়ে চলুন।
- প্রয়োজন হলে পেশাদার রক্ষণাবেক্ষণ পরিষেবা পান।
- প্রতিটি ব্যবহারের পরে পরিষ্কার করা।

দক্ষতা পর্যালোচনা (Review of Competency)

প্রশিক্ষণার্থীর জন্য নির্দেশনা: প্রশিক্ষণার্থীর নিম্নোক্ত দক্ষতা প্রমাণ করতে সক্ষম হলে নিজেই কর্মদক্ষতা মূল্যায়ন করবে এবং সক্ষম হলে **"হ্যাঁ"** এবং সক্ষমতা অর্জিত না হলে **"না"** বোধক ঘরে টিকচিহ্ন দিন।		
কর্মদক্ষতা মূল্যায়নের মানদন্ড	**হ্যাঁ**	**না**
নিরাপদ কাজের অনুশীলনগুলি পর্যবেক্ষণ করা হয়েছে এবং ব্যক্তিগত প্রতিরক্ষামূলক সরঞ্জাম (পিপিই) কাজের জায়গার প্রয়োজনীয়তার ভিত্তিতে পরিধান করা হয়েছে;		
কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী উপযুক্ত সরঞ্জাম নির্বাচন করা হয়েছে;		
পরিমাপ / পরীক্ষার সরঞ্জাম এবং কাজের জায়গা স্পেসিফিকেশন এবং কাজ অনুযায়ী প্রস্তুত করা হয়েছে;		
কাজ শেষ করার জন্য প্রয়োজনীয় বিদ্যুৎ সরবরাহ এবং উপাদান প্রস্তুত করা হয়েছে;		
সাধারণ ইলেক্ট্রনিক্স কম্পোনেন্ট এবং পার্টসগুলি চিহ্নিত করা হয়েছে;		
কম্পোনেন্ট এবং পার্টসগুলি তালিকাভুক্ত করা হয়েছে;		
কম্পোনেন্ট এবং পার্টস গুলির ফাংশন ব্যাখ্যা করা হয়েছে;		
কম্পোনেন্ট এবং পার্টস গুলি ব্যবহার করা হয়েছে;		
টেস্টিং ইকুইপমেন্টের টার্মিনালসমূহ টেস্টিং নির্দেশনা অনুযায়ী কম্পোনেন্টের সাথে সংযুক্ত করা হয়েছে;		
কম্পোনেন্টসমূহ টেস্ট করা হয়েছে এবং সেট স্টান্ডার্ড মানের সাথে মেলানো হয়েছে;		
পরিমাপ এবং পরীক্ষার সরঞ্জাম পরিষ্কার করা হয়েছে এবং নির্দেশনা ম্যানুয়াল অনুযায়ী রক্ষণাবেক্ষণ করা হয়েছে;		
পরিমাপ এবং পরীক্ষার সরঞ্জাম উপযুক্ত অবস্থানে নিরাপদে সংরক্ষণ করা হয়েছে;		
অনিরাপদ বা ত্রুটিপূর্ণ সরঞ্জাম চিহ্নিত করা হয়েছে এবং মেরামতের জন্য চিহ্নিত করা হয়েছে;		

আমি (প্রশিক্ষণার্থী) এখন আমার আনুষ্ঠানিক যোগ্যতা মূল্যায়ন করতে নিজেকে প্রস্তুত বোধ করছি।

স্বাক্ষর ও তারিখঃ   প্রশিক্ষকের স্বাক্ষর ও তারিখঃ

সিবিএলএম প্রণয়ন:

‘ইলেকট্রনিক্স কম্পোনেন্টগুলি সনাক্ত এবং পরীক্ষা করা’ (অকুপেশন: কনজিউমার ইলেকট্রনিক্স লেভেল-১) শীর্ষক কম্পিটেন্সি বেজড লার্নিং ম্যাটেরিয়াল (সিবিএলএম)-টি জাতীয় দক্ষতা সনদায়নের নিমিত্ত জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ কর্তৃক সিমেক সিস্টেম, ইসিএফ কনসালটেন্সি এবং সিমেক ইনস্টিটিউট (যৌথ উদ্যোগ প্রতিষ্ঠান) এর সহায়তায় জুন ২০২৩ মাসে প্যাকেজ এসডি-৯ (তারিখঃ ২৭ জুন ২০২৩) এর অধীনে প্রণয়ন করা হয়েছে।

ক্রমিক নং	নাম ও ঠিকানা	পদবী	মোবাইল নং এবং ই-মেইল
১.	মুরসিল মাহমুদ	লেখক	০১৭১২ ৮৪৮ ৬৬৫
২.	মোঃ মুক্তার হোসেন	সম্পাদক	০১৭১২ ২০৮ ১৮৪
৩.	মোঃ আমির হোসেন	কো-অর্ডিনেটর	০১৬৩১ ৬৭০ ৪৪৫
৪.	মোঃ আব্দুর রাজ্জাক	রিভিউয়ার	০১৭৪২ ৭৩৪ ৩১৩