



কম্পিউন্সি বেজড লার্নিং ম্যাটেরিয়ালস (সিবিএলএম)

কনজিউমার ইলেক্ট্রনিক্স

লেভেল - ০১

মডিউল: ইলেকট্রনিক্স ডিভাইস এবং কম্পোনেন্ট অ্যাসেম্বল করা

(Module: Assemble Electronics Devices and Components)

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.nsd.gov.bd

ন্যাশনাল স্কিলস পোর্টাল: <http://skillsportal.gov.bd>

এই কম্পিউটারি 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 ডিভাইস এবং কম্পোনেন্ট অ্যাসেম্বল করা” সিবিএলএমটি এনএসডিএ কর্তৃক অনুমোদিত কনজিউমার ইলেকট্রনিক্স লেভেল-১ অকুপেশনের কম্পিউটারি 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 দ্বারা 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 ডিভাইস এবং কম্পোনেন্ট অ্যাসেম্বল করা। এই মডিউল সফলভাবে শেষ করলে আপনি অ্যাসেম্বল করার জন্য প্রস্তুত হতে পারবেন, ব্রেডবোর্ডে সার্কিট প্রস্তুত করতে পারবেন, কম্পোনেন্ট সমূহ মাউন্ট এবং সোল্ডার করতে পারবেন, SMD কম্পোনেন্ট সমূহ সনাক্ত করতে পারবেন, SMD কম্পোনেন্ট সমূহ ইনস্টল করতে পারবেন, এবং টুল এবং 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 সংশ্লিষ্ট অনুশীলন ও সম্পন্ন করতে হবে।

শিখন কার্যক্রমের ধারা জানার জন্য "শিখন কার্যক্রম" অংশটি অনুসরণ করুন। 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 পড়ুন। এতে কার্যক্রম সম্পর্কে সঠিক ধারণা এবং সুনির্দিষ্টভাবে কাজ করার ধারণা পাওয়া যাবে। 'তথ্যপত্রটি' পড়া শেষ করে 'সেলফ চেক শীট' এ উল্লিখিত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। শিখন গাইডের তথ্যপত্রটি অনুসরণ করে 'সেলফ চেক শিট' সমাপ্ত করুন। '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 করুন। 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।

সূচিপত্র

কপিরাইট.....	i
সক্ষমতাভিত্তিক শিখন উপকরণ ব্যবহার নির্দেশিকা.....	iii
মডিউল কন্টেন্ট.....	১
শিখনফল -১ অ্যাসেম্বল করার জন্য প্রস্তুত হতে পারবে.....	৩
শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -১ : অ্যাসেম্বল করার জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করা.....	৪
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) ১ : অ্যাসেম্বল করার জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করা.....	৫
সেলফ চেক (Self Check) - ১: অ্যাসেম্বল করার জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করা.....	৯
উত্তরপত্র (Answer Key) ১: অ্যাসেম্বল করার জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করা.....	১০
জব-শিট (Job Sheet) - ১ কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলসমূহ, ইকুইপমেন্ট এবং উপকরণ কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী নির্বাচন এবং সংগ্রহ করা.....	১১
শিখনফল -২: ব্রেডবোর্ডে সার্কিট প্রস্তুত করতে পারবে.....	১৩
প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) ২: ব্রেডবোর্ডে সার্কিট প্রস্তুত করা.....	১৪
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) ২: ব্রেডবোর্ডে সার্কিট প্রস্তুত করা.....	১৫
সেলফ চেক (Self Check) - ২: ব্রেডবোর্ডে সার্কিট প্রস্তুত করা.....	১৯
উত্তরপত্র (Answer key) - ২: ব্রেডবোর্ডে সার্কিট প্রস্তুত করা.....	২০
জব শিট (Job Sheet) - ২.১ সার্কিট ডায়াগ্রাম নির্বাচন করার কৌশল.....	২১
জব শিট (Job Sheet)-২.২ ব্রেডবোর্ড নির্বাচন করার কৌশল.....	২২
জব শিট (Job Sheet)-২.৩ ডায়াগ্রাম অনুযায়ী কম্পোনেন্টগুলি নির্বাচন.....	২৩
জব শিট (Job Sheet)-২.৪ ডায়াগ্রাম অনুযায়ী ব্রেডবোর্ডে সার্কিট প্রস্তুত.....	২৪
জব শিট (Job Sheet) - ২.৫ প্রয়োজনীয় টুল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন এবং সংগ্রহ.....	২৫
জব শিট (Job Sheet) - ২.৬ সার্কিটের কার্যকারিতা পরীক্ষা.....	২৬
শিখনফল - ৩: কম্পোনেন্ট সমূহ মাউন্ট এবং সোল্ডার করতে পারবে.....	২৭
প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) ৩: কম্পোনেন্ট সমূহ মাউন্ট এবং সোল্ডার করা.....	২৮
ইনফরমেশন শিট (Information sheet) ৩: কম্পোনেন্ট সমূহ মাউন্ট এবং সোল্ডার করা.....	২৯
সেলফ চেক (Self Check) ৩: কম্পোনেন্ট সমূহ মাউন্ট এবং সোল্ডার করা.....	৩১
উত্তরপত্র (Answer Key) ৩: কম্পোনেন্ট সমূহ মাউন্ট এবং সোল্ডার করা.....	৩২
জব শিট (Job Sheet) - ৩.১ প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ড (PCB) লে-আউট নির্বাচন করার কৌশল.....	৩৩
জব শিট (Job Sheet) - ৩.২ প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ড (PCB) লে-আউট চেক করার কৌশল.....	৩৪
জব শিট (Job Sheet) - ৩.৩ ডায়াগ্রাম অনুযায়ী প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ড (PCB) সার্কিট প্রস্তুত করা.....	৩৫
জব শিট (Job Sheet) - ৩.৪ ডায়াগ্রাম অনুযায়ী ব্রেডবোর্ডে সার্কিট প্রস্তুত করা.....	৩৬
জব শিট (Job Sheet) - ৩.৫ ঝালাই করার কৌশল.....	৩৭
জব শিট (Job Sheet) - ৩.৬ প্রয়োজনীয় টুল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন এবং সংগ্রহ করা.....	৩৮
জব শিট (Job Sheet) - ৩.৭ সার্কিটের কার্যকারিতা পরীক্ষা করা.....	৩৯
শিখনফল - ৪: SMD কম্পোনেন্ট সমূহ সনাক্ত করতে পারবে.....	৪০
প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) ৪: SMD কম্পোনেন্ট সমূহ সনাক্ত করা.....	৪১
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet): ৪ SMD কম্পোনেন্ট সমূহ সনাক্ত করা.....	৪২
সেলফ চেক (Self Check) - ৪ SMD কম্পোনেন্ট সমূহ সনাক্ত করা.....	৪৩
উত্তরপত্র (Answer Key) - ৪ SMD কম্পোনেন্ট সমূহ সনাক্ত করা.....	৪৪
জব শিট (Job Sheet) - ৪.১ SMD কম্পোনেন্ট চিহ্নিত করার কৌশল.....	৪৫
জব শিট (Job Sheet) - ৪.২ SMD কম্পোনেন্টগুলির তালিকা করা.....	৪৭
জব শিট (Job Sheet) - ৪.৩ SMD কম্পোনেন্টগুলির ব্যবহার ব্যাখ্যা করা.....	৪৯
শিখনফল - ৫: SMD কম্পোনেন্ট সমূহ ইনস্টল করতে পারবে.....	৫২
প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) ৫: SMD কম্পোনেন্ট সমূহ ইনস্টল করা.....	৫৩

ইনফরমেশন শিট (Information Sheet): ৫ SMD কম্পোনেন্ট সমূহ ইনস্টল করা	৫৪
সেলফ চেক (Self Check) - ৫ SMD কম্পোনেন্ট সমূহ ইনস্টল করা	৫৬
উত্তরপত্র (Answer Key) - ৫ SMD কম্পোনেন্ট সমূহ ইনস্টল করা	৫৭
জব শিট (Job Sheet) - ৫.১ SMD কম্পোনেন্ট নির্বাচন করার কৌশল	৫৮
জব শিট (Job Sheet) - ৫.২ PCB নির্বাচন করার কৌশল ব্যাখ্যা করা	৬০
জব শিট (Job Sheet) - ৫.৩ SMD কম্পোনেন্টগুলি PCB তে ইনস্টল করার কৌশল	৬১
জব শিট (Job Sheet) - ৫.৪ SMD কম্পোনেন্টগুলির ব্যবহার ব্যাখ্যা করা	৬৪
শিখনফল - ৬: টুল এবং ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার ও স্টোর করতে পারবে.....	৬৭
প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) ৬: টুল এবং ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার ও স্টোর করা	৬৮
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet): ৬ টুল এবং ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার ও স্টোর করা	৬৯
সেলফ চেক (Self Check) - ৬ টুল এবং ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার ও স্টোর করা	৭১
উত্তরপত্র (Answer Key) - ৬ টুল এবং ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার ও স্টোর করা	৭২
জব শিট (Job Sheet)-৬.১ সরঞ্জাম এবং পরিমাপ যন্ত্র পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করার কৌশল	৭৩
জব শিট (Job Sheet)-৬.২ মান অনুযায়ী কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার করার পদ্ধতি	৭৪
দক্ষতা পর্যালোচনা (Review of Competency)	৭৫

মডিউল কন্টেন্ট

ইউ ও সি শিরোনাম: ইলেকট্রনিক্স ডিভাইস এবং কম্পোনেন্ট অ্যাসেম্বলি করা।

ইউ ও সি কোড: OU-LE-CE-03-L1-BN-V1

মডিউল শিরোনাম: ইলেকট্রনিক্স ডিভাইস এবং কম্পোনেন্ট অ্যাসেম্বলি করা।

মডিউলের বর্ণনা: এই মডিউলটিতে ইলেকট্রনিক্স ডিভাইস এবং কম্পোনেন্ট অ্যাসেম্বলি করার জন্য প্রয়োজনীয় জ্ঞান, দক্ষতা ও আচরণ (কেএসএ) সম্পর্কে অবহিত করা হয়েছে। এতে অ্যাসেম্বলি করার জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করা, ব্রেডবোর্ডে সার্কিট প্রস্তুত করা, কম্পোনেন্ট সমূহ মাউন্ট এবং সোল্ডার করা, SMD কম্পোনেন্ট সমূহ সনাক্ত করা, SMD কম্পোনেন্ট সমূহ ইনস্টল করা, এবং টুল এবং সরঞ্জাম পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করার প্রয়োজনীয় দক্ষতাসমূহ অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে।

নমিনাল সময়: ৬০ ঘন্টা।

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

১. অ্যাসেম্বলি করার জন্য প্রস্তুত হতে পারবে।
২. ব্রেডবোর্ডে সার্কিট প্রস্তুত করতে পারবে।
৩. কম্পোনেন্ট সমূহ মাউন্ট এবং সোল্ডার করতে পারবে।
৪. SMD কম্পোনেন্ট সমূহ সনাক্ত করতে পারবে।
৫. SMD কম্পোনেন্ট সমূহ ইনস্টল করতে পারবে।
৬. টুল এবং সরঞ্জাম পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করতে পারবে।

অ্যাসেসমেন্ট ক্রাইটেরিয়া:

১. স্ট্যান্ডার্ড অপারেটিং পদ্ধতি অনুযায়ী কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করা হয়েছে;
২. ক্লায়েন্টের চাহিদার উপর ভিত্তি করে কাজের নির্দেশাবলী সংগ্রহ করা হয়েছে এবং বর্ণনা করা হয়েছে;
৩. কাজটি কার্যকর এবং যথাযথভাবে সমন্বয়ের জন্য দায়িত্বশীল ব্যক্তির সাথে পরামর্শ করা হয়েছে;
৪. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী টুল এবং সরঞ্জাম প্রস্তুত করা হয়েছে এবং চেক করা হয়েছে;
৫. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী উপকরণগুলি প্রস্তুত এবং পরীক্ষা করা হয়েছে;
৬. পার্টস এবং কম্পোনেন্টগুলি কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুসারে চিহ্নিত এবং প্রস্তুত করা হয়েছে;
৭. সার্কিট ডায়াগ্রাম নির্বাচন করা হয়েছে;
৮. ব্রেডবোর্ড নির্বাচন করা হয়েছে;
৯. ডায়াগ্রাম অনুযায়ী কম্পোনেন্টগুলি নির্বাচন করা হয়েছে;
১০. ডায়াগ্রাম অনুযায়ী ব্রেডবোর্ডে সার্কিট প্রস্তুত করা হয়েছে;
১১. সার্কিটের কার্যকারিতা পরীক্ষা করা হয়েছে;
১২. প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ড (PCB) লে-আউট পরিকল্পিত ডায়াগ্রামের সাথে সামঞ্জস্যের জন্য চেক করা হয়েছে;

১৩. মাউন্টিং কৌশল চিহ্নিত করা হয়েছে এবং নির্বাচন করা হয়েছে;
১৪. কম্পোনেন্টগুলি ডায়াগ্রাম অনুযায়ী বসানো হয়েছে এবং ঝালাই করা হয়েছে;
১৫. ঝালাইকৃত কম্পোনেন্ট চেক করা হয়েছে;
১৬. সার্কিটের কর্মক্ষমতা পরীক্ষা করা হয়েছে;
১৭. SMD কম্পোনেন্ট চিহ্নিত করা হয়েছে;
১৮. SMD কম্পোনেন্টগুলি তালিকাভুক্ত করা হয়েছে;
১৯. SMD কম্পোনেন্টগুলি ব্যাখ্যা করা হয়েছে;
২০. সাধারণ ইলেকট্রনিক্স SMD কম্পোনেন্ট সমূহ নির্বাচন করা হয়েছে এবং সংগ্রহ করা হয়েছে;
২১. PCB নির্বাচন এবং সংগ্রহ করা হয়েছে;
২২. SMD কম্পোনেন্ট সমূহ প্রয়োজন অনুসারে PCB তে ইনস্টল করা হয়েছে;
২৩. ফাংশনগুলি পরীক্ষা করা হয়েছে;
২৪. টুল এবং ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার করা হয়েছে;
২৫. টুল এবং ইকুইপমেন্টগুলি কর্মক্ষেত্রের মান অনুযায়ী সংরক্ষণ করা হয়েছে;

শিখনফল -১ অ্যাসেসমেন্ট করার জন্য প্রস্তুত হতে পারবে

<p>অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. স্ট্যান্ডার্ড অপারেটিং পদ্ধতি অনুযায়ী কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করা হয়েছে; ২. ক্লায়েন্টের চাহিদার উপর ভিত্তি করে কাজের নির্দেশাবলী সংগ্রহ করা হয়েছে এবং বর্ণনা করা হয়েছে; ৩. কাজটি কার্যকর এবং যথাযথভাবে সমন্বয়ের জন্য দায়িত্বশীল ব্যক্তির সাথে পরামর্শ করা হয়েছে; ৪. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী টুল এবং সরঞ্জাম প্রস্তুত করা হয়েছে এবং চেক করা হয়েছে; ৫. কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী উপকরণগুলি প্রস্তুত এবং পরীক্ষা করা হয়েছে; ৬. পার্টস এবং কম্পোনেন্টগুলি কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুসারে চিহ্নিত এবং প্রস্তুত করা হয়েছে;
<p>শর্ত ও রিসোর্স</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. সিবিএলএম ২. হ্যান্ডআউট ৩. টিচিং এইড ৪. পিপিই ৫. টুলসমূহ ৬. ইকুইপমেন্টসমূহ
<p>বিষয়বস্তু</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. স্ট্যান্ডার্ড অপারেটিং পদ্ধতি অনুযায়ী কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করা ২. ক্লায়েন্টের চাহিদার উপর ভিত্তি করে কাজের নির্দেশাবলী সংগ্রহ করার পদ্ধতি ৩. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুল, ইকুইপমেন্ট এবং উপকরণ সমূহ নির্বাচন এবং সংগ্রহ করার পদ্ধতি
<p>প্রশিক্ষণ পদ্ধতি</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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)
<p>অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. লিখিত অভীক্ষা (Written Test) ২. প্রদর্শন (Demonstration) ৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)

শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -১ : অ্যাসেম্বল করার জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করা

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্যক্রমগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পাদন করুন। কার্যক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যবহার করুন।

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

ইনফরমেশন শীট (Information Sheet) ১ : অ্যাসেসমেন্ট করার জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করা

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

- ১.১ স্ট্যান্ডার্ড অপারেটিং পদ্ধতি অনুযায়ী প্রস্তুত করতে পারবে।
- ১.২ ক্লায়েন্টের চাহিদার উপর ভিত্তি করে কাজের নির্দেশাবলী সংগ্রহ করতে পারবে।
- ১.৩ কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলসমূহ, ইকুইপমেন্ট এবং উপকরণ কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী নির্বাচন এবং সংগ্রহ করতে পারবে।

১.১ কর্মক্ষেত্রে স্ট্যান্ডার্ড অপারেটিং পদ্ধতিঃ

SOP মানে স্ট্যান্ডার্ড অপারেটিং পদ্ধতি। এসওপিগুলি কেবলমাত্র কাজের নির্দেশাবলীর একটি লিখিত সেটের চেয়ে সহজ। একটি স্ট্যান্ডার্ড অপারেটিং পদ্ধতি হল একটি ডকুমেন্ট যেখানে ধাপে ধাপে নির্দেশাবলী রয়েছে যা একটি প্রতিষ্ঠানের মধ্যে কীভাবে একটি প্রযুক্তিগত, পুনরাবৃত্তিমূলক প্রক্রিয়া সম্পাদন করতে হয় সে সম্পর্কে কর্মীদের নির্দেশনা দেয়।

SOP কোম্পানিগুলিকে আরও দক্ষতার সাথে চালাতে এবং শেষ পর্যন্ত অর্থ সাশ্রয় করতে সহায়তা করতে পারে। উদাহরণস্বরূপ, প্রস্তুতকারকরা মেশিন রক্ষণাবেক্ষণ পরিচালনার জন্য লাইন কর্মীদের জন্য স্ট্যান্ডার্ড অপারেটিং পদ্ধতি তৈরি করতে পারে। একটি চেকলিস্ট এমন জায়গায় রাখা যা প্রতিদিন পর্যালোচনা করা দরকার, সরঞ্জামের ব্যর্থতার কারণে অপরিবর্তিত ডাউনটাইম এড়াতে পারে।

একটি SOP নথির সাধারণ উদ্দেশ্য হল:

- সামঞ্জস্য তৈরি করতে প্রতিটি কর্মীকে একটি কোম্পানিতে কাজ করার আদর্শ পদ্ধতিতে সারিবদ্ধ করুন।
- প্রতিটি কর্মচারীর জন্য স্পষ্টীকরণ (clarification) প্রদান করুন।
- সামঞ্জস্যপূর্ণ, উচ্চতর পণ্য বা পরিষেবা আউটপুট ফলাফল পেতে সদা প্রস্তুত।
- ভুল যোগাযোগের কারণে ব্যবহৃত ত্রুটির সম্ভাবনা হ্রাস করুন।
- সময়সূচীতে সদা প্রস্তুত থাকুন।
- সম্মতি নিশ্চিত করুন, অর্থাৎ খাদ্য প্রস্তুতকারকদের অবশ্যই FDA প্রবিধান অনুসরণ করতে হবে।
- পণ্য প্রত্যাহার হার হ্রাস।
- অপারেশনাল দক্ষতা উন্নত করুন।
- মুনাফা বাড়ান।

একটি SOP সমস্ত প্রাসঙ্গিক কর্মচারীদের বিতরণ করা হয় যারা প্রভাবিত বা নির্দিষ্ট প্রক্রিয়ার সাথে জড়িত। আপনার টিমপ্লেটের বিভাগগুলি তৈরি করুন যা নিশ্চিত করে যে আপনি কর্মীদের তাদের প্রয়োজনীয় তথ্য সরবরাহ করেন।








১.২ ক্লায়েন্টের চাহিদার উপর ভিত্তি করে কাজের নির্দেশাবলী

পণ্যের চাহিদা

- কার্যকারিতাঃ গ্রাহকদের তাদের সমস্যা বা আকাঙ্ক্ষার সমাধান করার জন্য তাদের প্রয়োজন অনুযায়ী কাজ করার জন্য আপনার পণ্য বা পরিষেবার প্রয়োজন।
- মূল্যঃ গ্রাহকদের অনন্য বাজেট রয়েছে যা দিয়ে তারা একটি পণ্য বা পরিষেবা কিনতে পারে।

- সুবিধাঃ আপনার গ্রাহকরা যে ফাংশনটি পূরণ করার চেষ্টা করছেন তার জন্য আপনার পণ্য বা পরিষেবা একটি সুবিধাজনক সমাধান হওয়া দরকার।
- অভিজ্ঞতাঃ আপনার পণ্য বা পরিষেবা ব্যবহার করার অভিজ্ঞতা সহজ হতে হবে — বা অন্তত পরিক্ষার — যাতে আপনার গ্রাহকদের জন্য আরও কাজ তৈরি না হয়।
- ডিজাইনঃ অভিজ্ঞতার লাইনের সাথে, পণ্য বা পরিষেবাটিকে তুলনামূলকভাবে সহজ এবং ব্যবহারে স্বজ্ঞাত করার জন্য একটি চটকদার ডিজাইনের প্রয়োজন।
- নির্ভরযোগ্যতাঃ যখনই গ্রাহক এটি ব্যবহার করতে চান তখন পণ্য বা পরিষেবাটিকে বিজ্ঞাপনের মতো নির্ভরযোগ্যভাবে কাজ করতে হবে।
- কর্মক্ষমতাঃ পণ্য বা পরিষেবা সঠিকভাবে সম্পাদন করতে হবে যাতে গ্রাহক তাদের লক্ষ্য অর্জন করতে পারে।
- দক্ষতাঃ অন্যথায় সময়সাপেক্ষ প্রক্রিয়াকে স্ট্রিমলাইন করে পণ্য বা পরিষেবা গ্রাহকের জন্য দক্ষ হতে হবে।
- সামঞ্জস্যঃ পণ্য বা পরিষেবাটি আপনার গ্রাহক ইতিমধ্যেই ব্যবহার করছেন এমন অন্যান্য পণ্যের সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ হতে হবে।

১.৩ কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলসমূহ, ইকুইপমেন্ট এবং উপকরণ কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী নির্বাচন এবং সংগ্রহ।

টুলস, ইকুইপমেন্ট এন্ড ম্যাটারিয়ালস			
ক্র:নং	নাম	নথিভুক্ত করন	মন্তব্য
০১		সোরাডারিং আইরন	
০২		ডিসোল্ডারিং পাম্প	
০৩		ইলেক্ট্রিশিয়ান ছুড়ি	
০৪		ডায়গন্যাল কাটিং প্লায়ার্স	
০৫		কম্বিনেশন প্লায়ার্স	
০৬		নিয়ন ল্যাম্প টেস্টার	
০৭		আইলাইন কী	

০৮		স্টার স্ক্রু ড্রাইভার	
০৯		ফ্ল্যাট স্ক্রু ড্রাইভার	
১০		হ্যান্ড ফাইল	
১১		সাইড কাটিং প্লায়াস	
১২		ডেন্ট্যাল মিরর	
১৩		নোজ প্লায়াস	
১৪		রাউন্ড ফাইল	
১৫		অ্যাডজাস্টেবল রেঞ্জ	
পাওয়ার টুলস			
০১		ড্রিল মোশিন	
০২		ওয়ার্ড্টিপার	
০৩		এ্যাংগেল গ্রাইন্ডার	

০৪	 en.wikipedia.org	ইমপেক্ট রেঞ্জ	
০৫		জিগ স	
০৬		ইমপেক্ট ড্রাইভার	
০৭		নাইল গান	

সেলফ চেক (Self Check) - ১: অ্যাসেম্বল করার জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করা

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

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. (SOP) কি?

উত্তর:

২. স্ট্যান্ডার্ড অপারেটিং সিস্টেম কি?

উত্তর:

৩. স্ট্যান্ডার্ড অপারেটিং সিস্টেম ব্যবহার?

উত্তর:

৪. কাদের ক্লায়েন্ট বলা হয়?

উত্তর:

উত্তরপত্র (Answer Key) ১: অ্যাসেম্বল করার জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করা

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. (SOP) কি?

উত্তর: স্ট্যান্ডার্ড অপারেটিং সিস্টেম।

২. স্ট্যান্ডার্ড অপারেটিং সিস্টেম কি?

উত্তর: (SOP) হল একটি সংস্থার দ্বারা সংকলিত ধাপে ধাপে নির্দেশাবলীর একটি সেট যা কর্মীদের রুটিন অপারেশন করতে সহায়তা করে।

৩. স্ট্যান্ডার্ড অপারেটিং সিস্টেম ব্যবহার?

উত্তর: SOP গুলি প্রায়শই প্রবিধান বা অপারেশনাল অনুশীলনগুলির সাথে সম্মতি প্রদর্শন করতে এবং কীভাবে আপনার সংস্থায় কাজগুলি সম্পূর্ণ করতে হবে তা নথিভুক্ত করতে ব্যবহৃত হয়।

৪. কাদের ক্লায়েন্ট বলা হয়?

উত্তর: একজন ব্যক্তি বা গোষ্ঠী যা একজন আইনজীবী, হিসাবরক্ষক, বিজ্ঞাপনী সংস্থা, স্থপতি ইত্যাদির পেশাদার পরামর্শ বা পরিষেবাগুলি ব্যবহার করে।

জব-শিট (Job Sheet) - ১ কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলসমূহ, ইকুইপমেন্ট এবং উপকরণ কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী নির্বাচন এবং সংগ্রহ করা

উদ্দেশ্য: কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলসমূহ, ইকুইপমেন্ট এবং উপকরণ কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী নির্বাচন এবং সংগ্রহ সম্পর্কে জানতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা :

টুলস, ইকুইপমেন্ট এন্ড ম্যাটারিয়ালস			
ক্র:নং	নাম	নথিভুক্ত করন	মন্তব্য
০১		সোলাডারিং আইরন	
০২		ডিসোল্ডারিং পাম্প	
০৩		ইলেক্ট্রিশিয়ান ছুড়ি	
০৪		ডায়গন্যাল কাটিং প্লায়ার্স	
০৫		কম্বিনেশন প্লায়ার্স	
০৬		নিয়ন ল্যাম্প টেস্টার	
০৭		আইলাইন কী	
০৮		স্টার স্ক্রু ড্রাইভার	
০৯		ফ্ল্যাট স্ক্রু ড্রাইভার	
১০		হ্যান্ড ফাইল	

১১		সাইড কাটিং প্লায়ার্স	
১২		ডেন্ট্যাল মিরর	
১৩		নোজ প্লায়ার্স	
১৪		রাউন্ড ফাইল	
১৫		অ্যাডজাস্টেবল রেঞ্জ	
পাওয়ার টুলস			
০১		ড্রিল মোশিন	
০২		ওয়ারল্ড্রিপার	
০৩		এ্যাংগেল গ্রাইন্ডার	
০৪		ইমপেক্ট রেঞ্জ	
০৫		জিগ স	

শিখনফল -২: ব্রেডবোর্ডে সার্কিট প্রস্তুত করতে পারবে

অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড	<ol style="list-style-type: none"> ১ সার্কিট ডায়াগ্রাম নির্বাচন করা হয়েছে; ২ ব্রেডবোর্ড নির্বাচন করা হয়েছে; ৩ ডায়াগ্রাম অনুযায়ী কম্পোনেন্টগুলি নির্বাচন করা হয়েছে; ৪ ডায়াগ্রাম অনুযায়ী ব্রেডবোর্ডে সার্কিট প্রস্তুত করা হয়েছে; ৫ সার্কিটের কার্যকারিতা পরীক্ষা করা হয়েছে;
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> ১. সার্কিট ডায়াগ্রাম ২. ব্রেডবোর্ড ৩. কম্পোনেন্টসমূহ ৪. সিবিএলএম ৫. হ্যান্ডআউট ৬. টিচিং এইড
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> ১. সার্কিট ডায়াগ্রাম নির্বাচন করার কৌশল ২. ব্রেডবোর্ড নির্বাচন করার কৌশল ৩. ডায়াগ্রাম অনুযায়ী কম্পোনেন্টগুলি নির্বাচন ৪. ডায়াগ্রাম অনুযায়ী ব্রেডবোর্ডে সার্কিট প্রস্তুত ৫. প্রয়োজনীয় টুল ও ইকুইপমেন্ট ৬. সার্কিটের কার্যকারিতা পরীক্ষা
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> ১. লিখিত পরীক্ষা (Written Test) ২. প্রদর্শন (Demonstration) ৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)

প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) ২: ব্রেডবোর্ডে সার্কিট প্রস্তুত করা

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্যক্রমগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পাদন করুন। কার্যক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যবহার করুন।

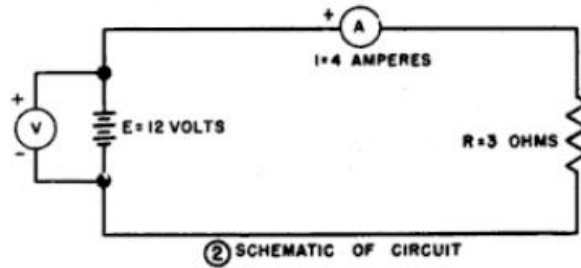
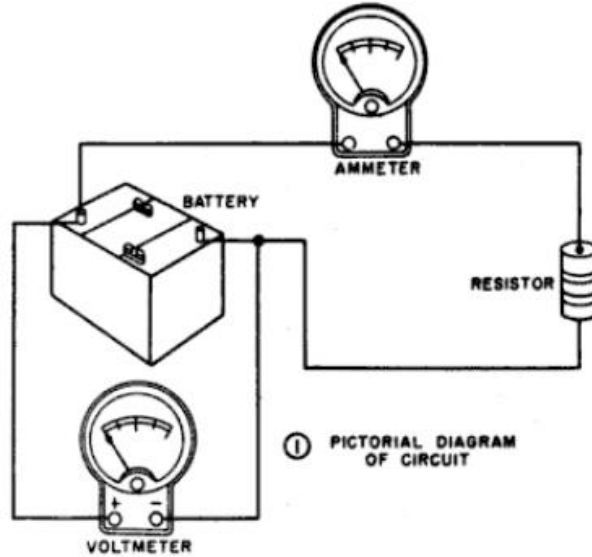
শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. এই মডিউলটির ব্যবহার নির্দেশিকা অনুসরণ করতে হবে।	১. নির্দেশনা পড়ুন।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ২ : ব্রেডবোর্ডে সার্কিট প্রস্তুত করা
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেক্ষ-চেক শিট ২ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ২ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন <ul style="list-style-type: none">▪ জব শিট ২-▪ স্পেসিফিকেশন শিট ২-

ইনফরমেশন শীট (Information Sheet) ২: ব্রেডবোর্ডে সার্কিট প্রস্তুত করা

শিখন উদ্দেশ্য (Objective): এই ইনফরমেশন শীট পাঠে শিক্ষার্থীগণ-

- ২.১ সার্কিট ডায়াগ্রাম নির্বাচন করার কৌশল বর্ণনা করতে পারবে।
 - ২.২ ব্রেডবোর্ড নির্বাচন করার কৌশল বর্ণনা করতে পারবে।
 - ২.৩ ডায়াগ্রাম অনুযায়ী কম্পোনেন্টগুলি নির্বাচন করতে পারবে।
 - ২.৪ ডায়াগ্রাম অনুযায়ী ব্রেডবোর্ডে সার্কিট প্রস্তুত করতে পারবে।
 - ২.৫ প্রয়োজনীয় টুল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন এবং সংগ্রহ করতে পারবে।
 - ২.৬ সার্কিটের কার্যকারিতা পরীক্ষা করতে পারবে।
- ২.১ সার্কিট ডায়াগ্রাম:

একটি সার্কিট ডায়াগ্রাম (বা: ওয়্যারিং ডায়াগ্রাম, বৈদ্যুতিক ডায়াগ্রাম, প্রাথমিক চিত্র, ইলেকট্রনিক স্কিম্যাটিক) একটি বৈদ্যুতিক সার্কিটের একটি গ্রাফিক্যাল উপস্থাপনা। একটি সচিত্র সার্কিট ডায়াগ্রাম উপাদানগুলির সাধারণ চিত্র ব্যবহার করে, যখন একটি পরিকল্পিত চিত্র প্রমিত প্রতীকী উপস্থাপনা ব্যবহার করে সার্কিটের উপাদান এবং আন্তঃসংযোগ দেখায়।



একটি অঙ্কন যা তারের ভৌত বিন্যাস এবং তারা সংযুক্ত উপাদানগুলিকে চিত্রিত করা হয় তাকে আর্টওয়ার্ক বা বিন্যাস, শারীরিক নকশা বা তারের ডায়াগ্রাম বলা হয়। সার্কিট ডায়াগ্রাম ডিজাইন (সার্কিট ডিজাইন), নির্মাণ (যেমন পিসিবি লেআউট), এবং বৈদ্যুতিক ও ইলেকট্রনিক যন্ত্রপাতি রক্ষণাবেক্ষণের জন্য ব্যবহৃত হয়।

ডায়াগ্রামের শ্রেণী বিভাগ:

ক্র:নং	Name of Diagram	ডায়াগ্রামের নাম
০১	Schematic Diagrams	স্কিম্যাটিক ডায়াগ্রাম
০২	Wiring diagrams.	ওয়্যারিং ডায়াগ্রাম
০৩	Block diagrams.	ব্লক ডায়াগ্রাম
০৪	Pictorial diagrams.	পিক্টোরিয়াল ডায়াগ্রাম

২.২ ব্রেডবোর্ডঃ

একটি ব্রেডবোর্ড (কখনও কখনও একটি প্লাগব্লক বলা হয়) অস্থায়ী সার্কিট নির্মাণের জন্য ব্যবহার করা হয়। এটি ডিজাইনারদের জন্য দরকারী কারণ এটি উপাদানগুলি সরানো এবং সহজেই প্রতিস্থাপন করার সুযোগ আছে। যে ব্যক্তি একটি সার্কিট তৈরি করতে চায় তার ক্রিয়া প্রদর্শনের জন্য, তারপর অন্য সার্কিটে উপাদানগুলি পুনঃব্যবহার করার জন্য এটি কার্যকর।

ব্রেডবোর্ডের এর গুরুত্বঃ

ব্রেডবোর্ডের উদ্দেশ্য হল উপাদানগুলির মধ্যে দ্রুত বৈদ্যুতিক সংযোগ তৈরি করা যেমন- রেজিস্টর, এল ই ডি, ক্যাপাসিটর ইত্যাদি- যাতে আপনি স্থায়ীভাবে একসাথে সোল্ডার করার আগে আপনার সার্কিট পরীক্ষা করতে পারেন। ব্রেডবোর্ডগুলিতে অনেকগুলি ছোট সকেট থাকে এবং সকেটগুলির কয়েকটি গ্রুপ একে অপরের সাথে বৈদ্যুতিকভাবে সংযুক্ত থাকে।

২.৩ ডায়াগ্রাম অনুযায়ী কম্পোনেন্টগুলি নির্বাচন

ক্র.নং	কম্পোন্যান্টের নাম	কম্পোন্যান্টের মান	সংখ্যা
০১	রেজিস্টর	১০ K	২
০২	এলইডি	লাল	২
০৩	ক্যাপাসিটর	২২০ মাইক্রোফ্যারাদ	২
০৪	ট্রানজিস্টর	বিসি ৫৪৭	২
০৫	পাওয়ার সাপ্লাইয়ার	৩.৭ ভোল্ট	১টি
০৬	জাম্পার	M — M	প্রয়োজনমত
০৫	ব্রেডবোর্ড	স্ট্যান্ডার্ড সাইজ	১টি

২.৪ ডায়াগ্রাম অনুযায়ী ব্রেডবোর্ডে সার্কিট প্রস্তুত

- সর্বপ্রথম ট্রানজিস্টর ২টি কে ব্রেড বোর্ডে এমন ভাবে বসাতে হবে যে, দুই ট্রানজিস্টরের ইমিটার ২টি যেন একই সংযোগে থাকে এবং ব্রেড বোর্ডে ধনাত্মক চার্জ লাইন কালো লাইনের সহিত সংযোগ দিন।
- ব্রেড বোর্ডে লাল লাইনকে ধনাত্মক চার্জ সর্বরাহ দিন।
- ব্রেড বোর্ডে কালো লাইনকে ঋনাত্মক চার্জ সর্বরাহ দিন।
- ২টি এল ই ডিএর এ্যানোড ধনাত্মক চার্জের সহিত এবং ২টি ক্যাথোড ট্রানজিস্টরের কালেক্টরের সহিত সংযোগ দিন।

- ১০কে রেজিষ্টার ২টির এক প্রান্ত ধনাত্মক চার্জের সহিত এবং অপর ২ প্রান্তের ২টি ট্রানজিষ্টরের বেইজের সহিত সংযোগ দিন।
- ২২০ মাইক্রো ফ্যারাড ২টি ইলেক্ট্রোলাইটিক ক্যাপাসিটরের ধনাত্মক প্রান্ত ২টি পৃথক ট্রানজিষ্টরের কালেক্টর ২টি সহিত এবং ঋনাত্মক প্রান্ত ২টি পৃথক ট্রানজিষ্টরের বেইজের সহিত সংযোগ দিয়ে সার্কিট তৈরীর কাজ সম্পন্ন করুন।

২.৫ প্রয়োজনীয় টুল ও ইকুপমেন্ট নির্বাচন এবং সংগ্রহ

প্রয়োজনীয় টুল ও ইকুপমেন্ট

ক্র.নং	টুলস এবং ইকুপমেন্টস এর নাম	বর্ণনা	সংখ্যা
০১	ব্রেডবোর্ড	স্ট্যান্ডার্ড সাইজ	১টি
০২	সোল্ডারিং আইরণ	৬০ ওয়ার্ড	১টি
০৩	লং লোজ প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড সাইজ	১টি
০৪	কাটিং প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড সাইজ	১টি
০৫	সোল্ডারিং স্ট্যান্ড	স্ট্যান্ডার্ড সাইজ	১টি
০৬	জাম্পার	M—M	প্রয়োজনমতো
০৭	লিড	স্ট্যান্ডার্ড সাইজ	প্রয়োজনমতো
০৮	পাওয়ার সাপ্লাই	০—১২ ভোল্ট ডিসি	১টি

২.৬ সার্কিটের কার্যকারিতা পরীক্ষা

- ব্রেডবোর্ডের সার্কিট অনুযায়ী কম্প্যান্যান্ট বসানোর পর পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ দিন।
- পাওয়ার সাপ্লাইকে ৩.৭ ভোল্ট এডজাস্ট করুন।
- জাম্পার তারের সহিত ধনাত্মক ভোল্টেজকে ব্রেড বোর্ডে লাল লাইনের সহিত সংযোগ দিন।
- জাম্পার তারের সহিত ঋনাত্মক ভোল্টেজকে ব্রেড বোর্ডে কালো লাইনের সহিত সংযোগ দিন।
- পাওয়ার সাপ্লাই সুইচ অন করুন।
- সার্কিটের অন অফ সুইচ অন করুন।
- সুইচ অন করার আগে সর্ট সার্কিট আছে কিনা খেয়াল রাখুন।
- সুইচ অন করলে এলইডি ২টি গ্লিংকিং হতে থাকবে।
- বুঝতে হবে যে সার্কিটটি সঠিকভাবে কাজ করছে।

সেলফ চেক (Self Check) - ২: ব্রেডবোর্ডে সার্কিট প্রস্তুত করা

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

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন-

১. সার্কিট ডায়াগ্রাম কী?

উত্তর:

২. সার্কিট ডায়াগ্রাম কেন?

উত্তর:

৩. ডায়াগ্রামের ২টি প্রকার ভেদের নাম লিখ?

উত্তর:

৪. ব্রেডবোর্ড কি?

উত্তর:

৫. ব্রেডবোর্ডের গুরুত্ব কি?

উত্তর:

উত্তরপত্র (Answer key) - ২: ব্রেডবোর্ডে সার্কিট প্রস্তুত করা

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন-

১. সার্কিট ডায়াগ্রাম কী?

উত্তর: সার্কিট ডায়াগ্রাম (বা: ওয়্যারিং ডায়াগ্রাম, বৈদ্যুতিক ডায়াগ্রাম, প্রাথমিক চিত্র, ইলেকট্রনিক স্কিম্যাটিক) হচ্ছে একটি বৈদ্যুতিক সার্কিটের একটি গ্রাফিক্যাল উপস্থাপনা।

২. সার্কিট ডায়াগ্রাম কেন?

উত্তর: সার্কিট ডায়াগ্রাম ডিজাইন (সার্কিট ডিজাইন), নির্মাণ (যেমন পিসিবি লেআউট), এবং বৈদ্যুতিক ও ইলেকট্রনিক যন্ত্রপাতি রক্ষণাবেক্ষণের জন্য ব্যবহৃত হয়।

৩. ডায়াগ্রামের ২টি প্রকার ভেদের নাম লিখ?

উত্তর: ১. স্কিম্যাটিক ডায়াগ্রাম ও

২. ওয়্যারিং ডায়াগ্রাম

৪. ব্রেডবোর্ড কি?

উত্তর: ব্রেডবোর্ড হচ্ছে অস্থায়ী সার্কিট তৈরী করে পরীক্ষা বা সার্কিটের কার্যকারী পরীক্ষা করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

৫. ব্রেডবোর্ডের গুরুত্ব কি?

উত্তর: ব্রেডবোর্ডের উদ্দেশ্য হল উপাদানগুলির মধ্যে দ্রুত বৈদ্যুতিক সংযোগ তৈরি করা যেমন- রেজিস্টর, এল ই ডি, ক্যাপাসিটর ইত্যাদি- যাতে আপনি স্থায়ীভাবে একসাথে সোল্ডার করার আগে আপনার সার্কিট পরীক্ষা করতে পারেন।

জব শিট (Job Sheet) - ২.১ সার্কিট ডায়াগ্রাম নির্বাচন করার কৌশল

উদ্দেশ্য: সার্কিট ডায়াগ্রাম নির্বাচন করার কৌশল সম্পর্কে জানতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা :

বিভিন্ন সার্কিট হতে ফ্লিপ ফ্লক সার্কিটটি নির্বাচন করা হলো।

সার্কিট নির্বাচন করার কৌশল:

১. সর্বপ্রথম সার্কিটটি স্পষ্ট আছে কি না খেয়াল করুন।
২. কম্পোন্যান্টের প্রতীকগুলো স্পষ্ট আছে কি না খেয়াল করুন।
৩. কম্পোন্যান্টের মানগুলো স্পষ্ট আছে কি না খেয়াল করুন।
৪. ধনাত্মক ও ঋনাত্মক লাইন সঠিকভাবে প্রয়োগ আছে কি না খেয়াল করুন।
৫. সাপ্লাই ভোল্টেজ কত তা স্পষ্ট দেয়া আছে কি না খেয়াল করুন।
৬. ট্রানজিস্টর ক্ষেত্রে পিএন্ডপি না এনপিএন তা স্পষ্ট করুন।
৭. আই সি ক্ষেত্রে উহার নাম্বর, পিন সংখ্যা, শুরু ও শেষ পিন গুলো স্পষ্ট আছে কি না খেয়াল করুন।
৮. পোলারাইজ ক্যাপাসিটর ক্ষেত্রে ধনাত্মক ও ঋনাত্মক প্রান্তগুলো স্পষ্ট আছে কি না খেয়াল করুন।
৯. প্রথমে কঠিন সার্কিট নির্বাচন না করে মজার ও সহজ সার্কিট নির্বাচন করুন।

জব শিট (Job Sheet)-২.২ ব্রেডবোর্ড নির্বাচন করার কৌশল

উদ্দেশ্য: ব্রেডবোর্ড নির্বাচন করার কৌশল সম্পর্কে জানতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা :

বিভিন্ন ব্রেডবোর্ড হতে উল্লেখিত ব্রেডবোর্ডটি নির্বাচন করা হলো।

নির্বাচন করার কৌশল:

১. ব্রেডবোর্ডটিতে ভূমির সমান্তরাল ২টি ধনাত্মক লাইন (লাল) ও ২টি ঋনাত্মক (কালো) লাইন দেওয়া আছে।
২. ভার্টিক্যালি (a-e) পর্যন্ত পয়েন্টগুলো লাইন সংযোগ আছে।
৩. ভার্টিক্যালি (f-j) পর্যন্ত পয়েন্টগুলো লাইন সংযোগ আছে।
৪. (a-e) ও (f-j) ২টি লাইনে সংযোগ নাই।
৫. লাইন সংখ্যা ১ ও ২ এর মধ্যে সংযোগ নাই।
৬. দুই প্রান্তে ধনাত্মক লাইন (লাল) ২টি আগা—গোড়া সংযোগ আছে।
৭. দুই প্রান্তে ঋনাত্মক লাইন (কালো) ২টি আগা—গোড়া সংযোগ আছে।
৮. ধনাত্মক লাইন (লাল) ও ঋনাত্মক (কালো) দুই লাইনে কোন সংযোগ থাকে না।

জব শিট (Job Sheet)-২.৩ ডায়াগ্রাম অনুযায়ী কম্পোনেন্টগুলি নির্বাচন

উদ্দেশ্য: ডায়াগ্রাম অনুযায়ী কম্পোনেন্টগুলি নির্বাচন সম্পর্কে জানতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা :

ডায়াগ্রাম অনুযায়ী কম্পোনেন্টসগুলো নির্বাচন

ক্র.নং	কম্পোনেন্টের নাম	কম্পোনেন্টের মান	সংখ্যা
০১	রেজিস্টর	১০ K	২
০২	এলইডি	লাল	২
০৩	ক্যাপাসিটর	২২০ মাইক্রোফ্যারাদ	২
০৪	ট্রানজিস্টর	বিসি ৫৪৭	২
০৫	পাওয়ার সাপ্লাইয়ার	৩.৭ ভোল্ট	১টি
০৬	জাম্পার	M — M	প্রয়োজনমত
০৭	ব্রেডবোর্ড	স্ট্যান্ডার্ড সাইজ	১টি

জব শিট (Job Sheet)-২.৪ ডায়াগ্রাম অনুযায়ী ব্রেডবোর্ডে সার্কিট প্রস্তুত

উদ্দেশ্য: ডায়াগ্রাম অনুযায়ী ব্রেডবোর্ডে সার্কিট প্রস্তুত সম্পর্কে জানতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা :

১. সর্বপ্রথম ট্রানজিস্টর ২টি কে ব্রেড বোর্ডে এমন ভাবে বসাতে হবে যে, দুই ট্রানজিস্টরের ইমিটার ২টি যেন একই সংযোগে থাকে এবং ব্রেড বোর্ডে ধনাত্মক চার্জ লাইন কালো লাইনের সহিত সংযোগ দিন।
২. ব্রেড বোর্ডে লাল লাইনকে ধনাত্মক চার্জ সর্বরাহ দিন।
৩. ব্রেড বোর্ডে কালো লাইনকে ঋনাত্মক চার্জ সর্বরাহ দিন।
৪. ২টি এল ই ডিএর এ্যানোড ধনাত্মক চার্জের সহিত এবং ২টি ক্যাথোড ট্রানজিস্টরের কালেক্টরের সহিত সংযোগ দিন।
৫. ১০কে রেজিস্টর ২টির এক প্রান্ত ধনাত্মক চার্জের সহিত এবং অপর ২ প্রান্তর ২টি ট্রানজিস্টরের বেইজের সহিত সংযোগ দিন।
৬. ২২০ মাইক্রো ফ্যারাড ২টি ইলেক্ট্রোলাইটিক ক্যাপাসিটরের ধনাত্মক প্রান্ত ২টি পৃথক ট্রানজিস্টরের কালেক্টর ২টি সহিত এবং ঋনাত্মক প্রান্ত ২টি পৃথক ট্রানজিস্টরের বেইজের সহিত সংযোগ দিয়ে সার্কিট তৈরীর কাজ সম্পন্ন করুন।

জব শিট (Job Sheet) - ২.৫ প্রয়োজনীয় টুল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন এবং সংগ্রহ

উদ্দেশ্য: প্রয়োজনীয় টুল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন এবং সংগ্রহ সম্পর্কে জানতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা :

প্রয়োজনীয় টুল ও ইকুইপমেন্ট

ক্র.নং	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস এর নাম	বর্ণনা	সংখ্যা
০১	ব্রেডবোর্ড	স্ট্যান্ডার্ড সাইজ	১টি
০২	সোল্ডারিং আইরণ	৬০ ওয়ার্ড	১টি
০৩	লং লোজ প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড সাইজ	১টি
০৪	কাটিং প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড সাইজ	১টি
০৫	সোল্ডারিং স্ট্যান্ড	স্ট্যান্ডার্ড সাইজ	১টি
০৬	জাম্পার	M—M	প্রয়োজনমতো
০৭	লিড	স্ট্যান্ডার্ড সাইজ	প্রয়োজনমতো
০৮	পাওয়ার সাপ্লাই	০—১২ ভোল্ট ডিসি	১টি

জব শিট (Job Sheet) - ২.৬ সার্কিটের কার্যকারিতা পরীক্ষা

উদ্দেশ্য: সার্কিটের কার্যকারিতা পরীক্ষা সম্পর্কে জানতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা :

সার্কিটের কার্যকারিতা পরীক্ষা:

১. ব্রেডবোর্ডের সার্কিট অনুযায়ী কম্পোন্যান্ট বসানোর পর পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ দিন।
২. পাওয়ার সাপ্লাইকে ৩.৭ ভোল্টে এডজাস্ট করুন।
৩. জাম্পার তারের সহিত ধনাত্মক ভোল্টেজকে ব্রেড বোর্ডে লাল লাইনের সহিত সংযোগ দিন।
৪. জাম্পার তারের সহিত ঋনাত্মক ভোল্টেজকে ব্রেড বোর্ডে কালো লাইনের সহিত সংযোগ দিন।
৫. পাওয়ার সাপ্লাই সুইচ অন করুন।
৬. সার্কিটের অন অফ সুইচ অন করুন।
৭. সুইচ অন করার আগে সর্ট সার্কিট আছে কিনা খেয়াল রাখুন।
৮. সুইচ অন করলে এলইডি ২টি ব্লিংকিং হতে থাকবে।
৯. বুঝতে হবে যে সার্কিটটি সঠিকভাবে কাজ করছে।

শিখনফল - ৩: কম্পোনেন্ট সমূহ মাউন্ট এবং সোল্ডার করতে পারবে

<p>অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১ প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ড (PCB) লে-আউট পরিকল্পিত ডায়াগ্রামের সাথে সামঞ্জস্যের জন্য চেক করা হয়েছে; ২ মাউন্টিং কৌশল চিহ্নিত করা হয়েছে এবং নির্বাচন করা হয়েছে; ৩ কম্পোনেন্টগুলি ডায়াগ্রাম অনুযায়ী বসানো হয়েছে এবং ঝালাই করা হয়েছে; ৪ ঝালাইকৃত কম্পোনেন্ট চেক করা হয়েছে; ৫ সার্কিটের কর্মক্ষমতা পরীক্ষা করা হয়েছে;
<p>শর্ত ও রিসোর্স</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১ সার্কিট ডায়াগ্রাম ২ প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ড (PCB) ৩ কম্পোনেন্টসমূহ ৪ মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর ৫ কাগজ, কলম, পেন্সিল, ইরেজার ৬ ইন্টারনেট সুবিধা ৭ হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার ৮ অডিও ভিডিও ভিভাইস
<p>বিষয়বস্তু</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ড (PCB) লে-আউট নির্বাচন করার কৌশল ২. প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ড (PCB) লে-আউট চেক করার কৌশল ৩. ডায়াগ্রাম অনুযায়ী কম্পোনেন্টগুলি নির্বাচন ৪. ডায়াগ্রাম অনুযায়ী প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ড (PCB) সার্কিট প্রস্তুত ৫. ঝালাই করার কৌশল ৬. প্রয়োজনীয় টুল ও ইকুইপমেন্ট ৭. সার্কিটের কার্যকারিতা পরীক্ষা
<p>প্রশিক্ষণ পদ্ধতি</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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)
<p>অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. লিখিত পরীক্ষা (Written Test) ২. প্রদর্শন (Demonstration) ৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)

প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) ৩: কম্পোনেন্ট সমূহ মাউন্ট এবং সোল্ডার করা

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্যক্রমগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পাদন করুন। কার্যক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যবহার করুন।

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. এই মডিউলটির ব্যবহার নির্দেশিকা অনুসরণ করতে হবে।	১. নির্দেশনা পড়ুন।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ৩: কম্পোনেন্ট সমূহ মাউন্ট এবং সোল্ডার করা।
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেলফ-চেক শিট ৩-এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ৩-এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন <ul style="list-style-type: none">▪ জব শিট ৩-▪ স্পেসিফিকেশন শিট ৩-

ইনফরমেশন শিট (Information sheet) ৩: কম্পোনেন্ট সমূহ মাউন্ট এবং সোল্ডার করা

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

- ৩.১ প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ড (PCB) লে-আউট নির্বাচন করার কৌশল বর্ণনা করতে পারবে।
- ৩.২ প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ড (PCB) লে-আউট চেক করার কৌশল বর্ণনা করতে পারবে।
- ৩.৩ ডায়াগ্রাম অনুযায়ী কম্পোনেন্টগুলি নির্বাচন করতে পারবে।
- ৩.৪ ডায়াগ্রাম অনুযায়ী প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ড (PCB) সার্কিট প্রস্তুত করতে পারবে।
- ৩.৫ প্রয়োজনীয় টুল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন এবং সংগ্রহ করতে পারবে।
- ৩.৬ সার্কিটের কার্যকারিতা পরীক্ষা করতে পারবে।

৩.১ প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ডঃ

একটি মুদ্রিত সার্কিট বোর্ড (PCB) একটি ইলেকট্রনিক সমাবেশ যা উপাদানগুলির মধ্যে বৈদ্যুতিক সংযোগ তৈরি করতে আমার কন্ডাক্টর ব্যবহার করে। মুদ্রিত সার্কিট বোর্ডগুলি ইলেকট্রনিক উপাদানগুলির জন্য যান্ত্রিক সহায়তা প্রদান করে যাতে একটি ডিভাইস চতুর্দিকে ঘিরে কম্পোনেন্ট মাউন্ট করা যায়।

কেন একে প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ড বলা হয়?

১৯২৭ সালে, চার্লস ডুকাস সার্কিট বোর্ডের একটি সংস্করণ করেন যেখানে অনেক সুবিধা সম্বলিত। পরিবাহী কালি দিয়ে একটি বোর্ডে তারগুলি মুদ্রণ করার জন্য তিনি একটি স্টেনসিল ব্যবহার করেছিলেন, একটি ইলেকট্রনিক পথটি একটি উত্তাপযুক্ত পৃষ্ঠের উপরে স্থাপন করেছিলেন। তিনি এটিকে প্রিন্টেড ওয়্যারিং বলে অভিহিত করেন এবং এটি ছিল আজকের ইলেক্ট্রোপ্লেটিং-এর অগ্রদূত।

PCB এর সুবিধা কি কি?

আসুন এই সুবিধাগুলির কিছু ঘনিষ্ঠভাবে দেখি।

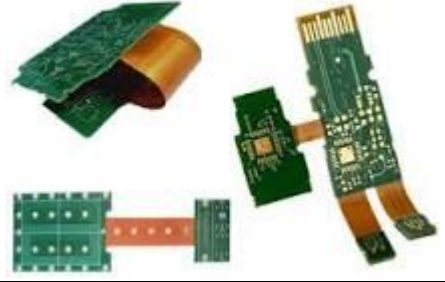
- একটি কমপ্যাক্ট সমাধান। একটি মুদ্রিত সার্কিট বোর্ডে অনেকগুলি অংশ এবং উপাদান থাকতে পারে।
- কম শক্তি ব্যয় করে সময় বাচানো যায়।
- কোন আলগা সংযোগ নেই।
- একটি নির্ভরযোগ্য বিকল্প স্বাস্থ্য।
- খরচ কম।
- একজন ভালো নির্মাতার গুরুত্ব অপরিহার্য।

PCB কি দিয়ে তৈরি?

সাধারণত, পিসিবিগুলি আমার সার্কিটের স্তর সহ অ-সাবস্ট্রেট উপকরণ থেকে তৈরি করা হয়। যাইহোক, বিভিন্ন ধরনের PCB তাদের নির্মাণে ভিন্ন। উদাহরণস্বরূপ, যখন কিছু মুদ্রিত সার্কিট বোর্ডে আমার সার্কিটের একক স্তর থাকে, আরও উন্নত PCB তে ৫০ বা তার বেশি থাকতে পারে।



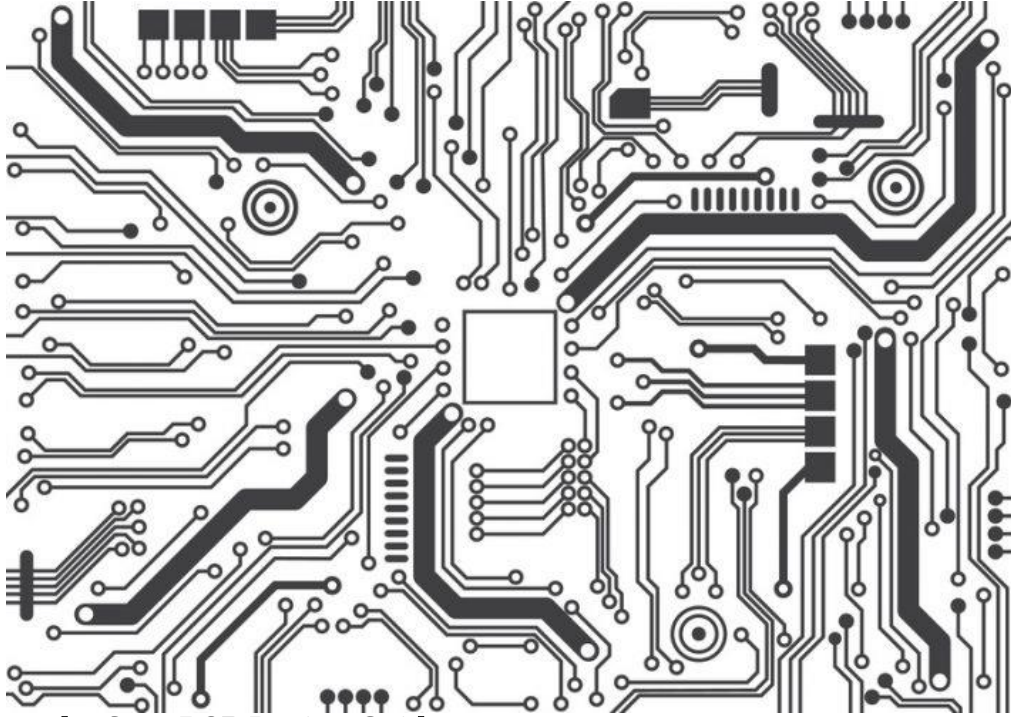
PCB প্রকারভেদঃ

<ul style="list-style-type: none">▪ সিঙ্গেল—সাইড পিসিবি (Single-Sided PCB)▪ ডবল—সাইড পিসিবি (Double-Sided PCB)▪ মাল্টিলেয়ার পিসিবি (Multilayer PCB)▪ রিজিড পিসিবি (Rigid PCB)▪ ফ্লেক্স পিসিবি (Flex PCB)▪ রিজিড—ফ্লেক্স পিসিবি (Rigid-Flex PCB)	
---	--

PCB লেআউট কী?

PCB লেআউট হল বোর্ড ডিজাইনের জন্য একটি উচ্চ-স্তরের ইঞ্জিনিয়ারিং টুল যা উচ্চ-গতির এবং ডিফারেনশিয়াল সিগন্যালের স্মার্ট ম্যানুয়াল রাউটিং, আকৃতি-ভিত্তিক অটোরাউটার, উন্নত যাচাইকরণ এবং ব্যাপক আমদানি/রপ্তানি ক্ষমতা সমন্বিত করে।

কিভাবে পিসিবি লে-আউট করবেন?



Step-by-Step PCB Design Guide

ধাপে ধাপে PCB ডিজাইন গাইড

- বৈদ্যুতিক পরামিটার বুঝুন।
- স্কিম্যাটিক তৈরি করুন।
- আপনার লেআউট তৈরি করতে একটি পরিকল্পিত ক্যাপচার টুল ব্যবহার করুন।
- আপনার PCB স্ট্যাকআপ ডিজাইন করুন।
- নকশা নিয়ম এবং প্রয়োজনীয়তা সংজ্ঞায়িত করুন।
- আপনার উপাদান রাখুন।
- ড্রিল গর্ত করুন।
- ট্রেস রুট করুন।

সেলফ চেক (Self Check) ৩: কম্পোনেন্ট সমূহ মাউন্ট এবং সোল্ডার করা

প্রশিক্ষার্থীদের জন্য নির্দেশনা:- উপরোক্ত ইনফরমেশন শীট পাঠ করে প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখ-

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন-

১. PCB কী?

উত্তর:

২. প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ড বলতে কি বুঝ?

উত্তর:

৩. PCB এর সুবিধা কি কি?

উত্তর:

৪. PCB কত প্রকার?

উত্তর:

৫. PCB লে-আউট কী?

উত্তর:

উত্তরপত্র (Answer Key) ৩: কম্পোনেন্ট সমূহ মাউন্ট এবং সোল্ডার করা

১. PCB কী?

উত্তর: প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ড

২. প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ড বলতে কি বুঝ?

উত্তর: মুদ্রিত সার্কিট বোর্ডগুলি ইলেকট্রনিক উপাদানগুলির জন্য যান্ত্রিক সহায়তা প্রদান করে যাতে একটি ডিভাইস চতুর্দিকে ঘিরে কম্পোনেন্ট মাউন্ট করা যায়।

৩. PCB এর সুবিধা কি কি?

উত্তর: PCB এর সুবিধা-

- কম শক্তি ব্যয় করে সময় বাচানো যায়.
- কোন আলগা সংযোগ নেই.
- খরচ কম ।

৪. PCB কত প্রকার?

উত্তর: ৬ প্রকার।

- সিঙ্গেল—সাইড পিসিবি (Single-Sided PCB)
- ডবল—সাইড পিসিবি (Double-Sided PCB)
- মাল্টিলেয়ার পিসিবি (Multilayer PCB)
- রিজিড পিসিবি (Rigid PCB)
- ফ্লেক্স পিসিবি (Flex PCB)
- রিজিড—ফ্লেক্স পিসিবি (Rigid-Flex PCB)

৫. PCB লে-আউট কী?

উত্তর: PCB লেআউট হল বোর্ড ডিজাইনের জন্য একটি উচ্চ-স্তরের ইঞ্জিনিয়ারিং টুল যা উচ্চ-গতির এবং ডিফারেনশিয়াল সিগন্যালের স্মার্ট ম্যানুয়াল রাউটিং।

জব শিট (Job Sheet) - ৩.১ প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ড (PCB) লে-আউট নির্বাচন করার কৌশল

উদ্দেশ্য: প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ড (PCB) লে-আউট নির্বাচন করার কৌশল সম্পর্কে জানতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা :

১. কপার ক্লেড বোর্ড নির্বাচন করুন।
২. কপার ক্লেড বোর্ডে কম্পোন্যান্ট বসানোর স্থান প্রথমে নির্বাচন করুন।
৩. কপার ক্লেড বোর্ডে কম্পোন্যান্টস বসানোর স্থান চিহ্নিত করুন।
৪. অমুর্ছনীয় কালি দিয়ে সার্কিট অনুযায়ী কপার ক্লেড বোর্ডের উপর সংযোগ অংকন করুন।
৫. কিছুক্ষণ পর এ্যাসিডের মধ্যে নিমজ্জিত করুন।
৬. অংকন করা লাইন ব্যতীত বাকী অংশগুলো এ্যাসিড দ্বারা বিক্রিয়া হয়ে পরিষ্কার হওয়া পর্যন্ত অপেক্ষা করুন।
৭. পরিষ্কার হওয়ার পর কপার ক্লেড বোর্ডকে পরিষ্কার পানি দিয়ে ধুয়ে ফেলুন।
৮. পিসিভিকে মিনি ড্রিল মেশিন এর মাধ্যমে ছিদ্র করুন।
৯. পিসিভি লে—আউট করার পদ্ধতি সম্পন্ন করা হলো।

জব শিট (Job Sheet) - ৩.২ প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ড (PCB) লে-আউট চেক করার কৌশল

উদ্দেশ্য: প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ড (PCB) লে-আউট চেক করার কৌশল সম্পর্কে জানতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা :

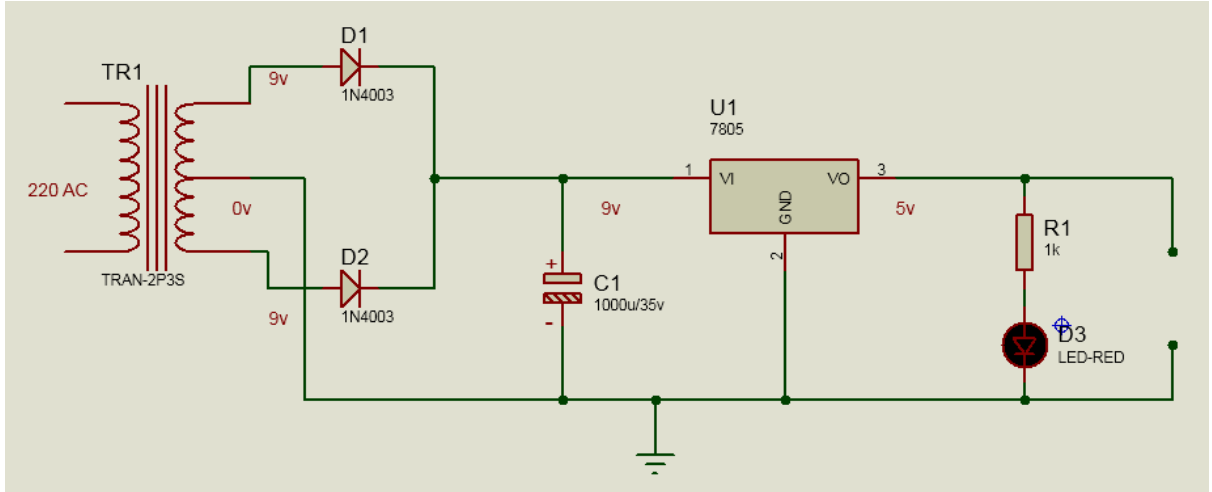
১. লে-আউট সম্পন্ন করা পিসিভিকে নির্বাচন করুন।
২. স্বাভাবিক দৃষ্টি দিয়ে সার্কিট বোর্ডে শর্ট আছে কিনা দেখে নিন।
৩. কাছাকাছি ২টি লাইনের মধ্যকার শর্ট থাকতে পারে এমন সন্কেহ হলে এভোমিটার এর মাধ্যমে কন্টিনিউটি অথবা বার্জারের মাধ্যমে পরীক্ষা করে নিন।
৪. শর্ট থাকলে কন্টিনিউটি প্রদর্শন করবে অথবা বার্জারটি বাজবে।
৫. লাইনের মধ্যে সংযোগ বিচ্ছিন্ন আছে কিনা জানার জন্য লাইনের ২টি পয়েন্টে কন্টিনিউটি অথবা বার্জার দিয়ে পরীক্ষা করুন।
৬. কন্টিনিউটি প্রদর্শন বা বার্জার বাজলে বুঝতে হবে লাইন সংযোগ আছে।
৭. বিশেষ করে আইসি পিন পয়েন্টগুলোর মধ্যে সূক্ষ্মভাবে শর্ট হয়ে থাকতে পারে তা ধর্যসহকারে পরীক্ষা করে নিন।
৮. সার্কিট অংকনে ভুল আছে কিনা তা পুণরায় পরীক্ষা করে দেখুন।

জব শিট (Job Sheet) - ৩.৩ ডায়গ্রাম অনুযায়ী প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ড (PCB) সার্কিট প্রস্তুত করা

উদ্দেশ্য: ডায়গ্রাম অনুযায়ী প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ড (PCB) সার্কিট প্রস্তুত সম্পর্কে জানতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা :

ডায়গ্রাম অনুযায়ী কম্পোন্যান্টগুলি নির্বাচন:



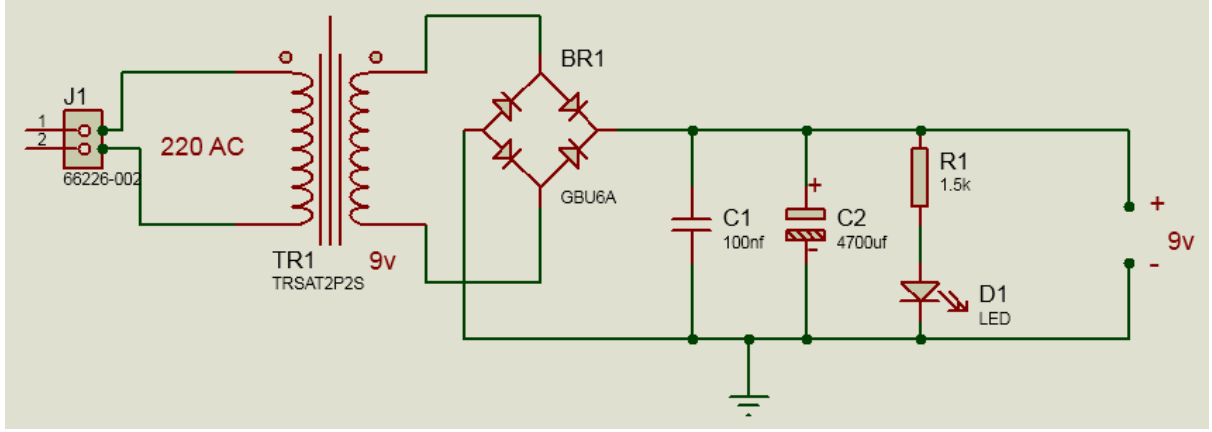
ক্র.নং	কম্পোন্যান্টের নাম	কম্পোন্যান্টের মান	সংখ্যা
০১	রেজিস্টর	১K	১টি
০২	এলইডি	লাল	১টি
০৩	ইলেক্ট্রোলাইট ক্যাপাসিটর	১০০০মাইক্রোফ্যারাদ	১টি
০৪	রেক্টিফায়ার ডায়োড	1N 800৩	২টি
০৫	স্টেপডাউন ট্রান্সফরমার	০—৯ ভোল্ট	১টি
০৬	আই সি	৭৮০৫	১টি
০৭	জাম্পার	এম — এম	প্রয়োজন অনুসারে
০৮	ব্রেড বোর্ড	স্ট্যান্ডার্ড সাইজ	১টি
০৯	প্লাগ	২ পিন	১টি

জব শিট (Job Sheet) - ৩.৪ ডায়াগ্রাম অনুযায়ী ব্রেডবোর্ডে সার্কিট প্রস্তুত করা

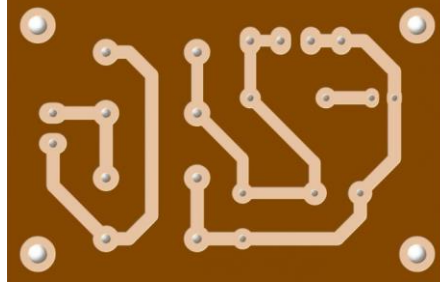
উদ্দেশ্য: ডায়াগ্রাম অনুযায়ী ব্রেডবোর্ডে সার্কিট প্রস্তুত সম্পর্কে জানতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা :

ক. সার্কিট ডায়াগ্রাম নিবার্চন করুন।



খ. সার্কিট ডায়াগ্রাম অনুযায়ী প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ড নিবার্চন করুন।



গ. পিসিবিতে সর্বপ্রথম যেপৃষ্ঠে ডায়াগ্রাম অংকন করা নাই সেইপৃষ্ঠে ডায়াগ্রাম অনুযায়ী ৪টি ডায়োড বসান।

ঘ. C1 100nf ২টি ডায়োড এ্যানোড এবং অপর ২টি ডায়োড ক্যাথোড সংযুক্ত পয়েন্টের সহিত সংযোগ করুন।

ঙ. C2 4700uf, ফিল্টার ক্যাপাসিটর C1 এর সহিত প্যারাল্যালে সংযুক্ত করুন।

চ. ক্যাপাসিটরের ধনাত্মক প্রান্ত হতে ১টি ১.৫কে রেজিস্টরের একপ্রান্ত স্থাপন করুন।

ছ. রেজিস্টরের অপর প্রান্তের সাথে এলইডি'র এ্যানোড সংযুক্ত করুন।

জ. এলইডি এর ক্যাথোড ক্যাপাসিটরের ঋণাত্মক প্রান্তের সহিত সংযুক্ত করুন।

ঝ. ক্যাপাসিটরের ধনাত্মক প্রান্ত হতে লাল রং এর ১টি ফ্ল্যাক্সিব্যাল তার একপ্রান্তে সংযুক্ত করুন।

ঞ. ক্যাপাসিটরের ঋণাত্মক প্রান্তের সহিত কালো রং এর ১টি ফ্ল্যাক্সিব্যাল তার একপ্রান্তে সংযুক্ত করুন।

ট. ডায়াগ্রাম অনুযায়ী প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ড (PCB) সার্কিট করার কাজ সম্পন্ন হলো।

জব শিট (Job Sheet) - ৩.৫ ঝালাই করাৰ কৌশল

উদ্দেশ্য: ঝালাই করাৰ কৌশল সম্পর্কে জানতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা :

ঝালাই করাৰ কৌশল:

ক. ৬০ ওয়াট ১টি সোল্ডারিং আয়রণকে ২২০ ভোল্ট এসি লাইনের সাথে সংযোগ করুন।

খ. পিসিবি, কম্পোন্যান্টের ইলেক্ট্রোড এবং সোল্ডারিং এর বিট পরিষ্কার রাখুন।

গ. সোল্ডারিং আয়রণ পর্যাপ্ত গরম হলে পিসিবির নিকটে নিয়ে আসুন।

ঘ. পিসিবিটিকে ক্ল্যাম্পের সহিত শক্তভাবে আটকে রাখুন।

ঙ. পিসিবি যে প্রান্তে কপার লেয়ার আছে সেই প্রান্তটিকে উপর সাইডে রাখুন।

চ. সোল্ডারিং আয়রণের বিটকে পিসিবি ও ইলেক্ট্রোডের সাথে একইসঙ্গে স্পর্শ করুন।

ছ. কিছুক্ষণ রাখার পর উক্ত স্থানে লিড স্পর্শ করুন।

জ. লিড এমনভাবে স্পর্শ করবে যেন লিড বেশি না পড়ে।

ঝ. লিড গলার পর সোল্ডারিং আয়রণকে উক্ত স্থানে আর ৩-৫ সেকেন্ড ধরে রাখুন যাহাতে ড্রাই সোল্ডার না থাকে।

ঝ. ১টি পয়েন্ট সোল্ডারিং কাজ সম্পন্ন হইলে অপর পয়েন্ট সোল্ডারিং করবেন।

ঞ. এভাবে ধাপে ধাপে সোল্ডারিং এর কাজ সম্পন্ন করবেন।

জব শিট (Job Sheet) - ৩.৬ প্রয়োজনীয় টুল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন এবং সংগ্রহ করা

উদ্দেশ্য: প্রয়োজনীয় টুল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন এবং সংগ্রহ সম্পর্কে জানতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা:

প্রয়োজনীয় টুল ও ইকুইপমেন্ট:

ক্র.নং	টুলস এবং ইকুপমেন্টস এর নাম	বর্ণনা	সংখ্যা
০১	ব্রেডবোর্ড	স্ট্যান্ডার্ড সাইজ	১টি
০২	সোল্ডারিং আইরণ	৬০ ওয়ার্ড	১টি
০৩	লং লোজ প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড সাইজ	১টি
০৪	কাটিং প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড সাইজ	১টি
০৫	সোল্ডারিং স্ট্যান্ড	স্ট্যান্ডার্ড সাইজ	১টি
০৬	জাম্পার	M—M	প্রয়োজনমতো
০৭	লিড	স্ট্যান্ডার্ড সাইন	প্রয়োজনমতো
০৮	পাওয়ার সাপ্লাই	০—১২ ভোল্ট ডিসি	১টি
০৯	ট্রান্সফরমার	০—৯ ভোল্ট	১টি
১০	এল ই ডি	লাল	১টি
১১	পিসিবি বোর্ড	ব্রীজ সার্কিট ডিজাইন	১টি

জব শিট (Job Sheet) - ৩.৭ সার্কিটের কার্যকারিতা পরীক্ষা করা

উদ্দেশ্য: সার্কিটের কার্যকারিতা পরীক্ষা সম্পর্কে জানতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা :

সার্কিটের কার্যকারিতাঃ

১. ব্রেডবোর্ডের সার্কিট অনুযায়ী কম্প্যান্যান্ট বসানোর পর পাওয়ার সাপ্লাই সংযোগ করতে হবে।
২. ট্রান্সফরমার এর প্রাইমারী প্রাপ্ত ২২০ ভোল্ট এসি লাইনে সংযুক্ত করুন।
৩. পাওয়ার সাপ্লাই সুইচ অন করুন।
৪. সার্কিটের অন অফ সুইচ অন করুন।
৫. সুইচ অন করার আগে শর্ট সার্কিট আছে কিনা খেয়াল রাখুন।
৬. সুইচ অন করলে ইন্ডিগেটর এলইডি জ্বলতে থাকবে।
৭. পাওয়ার সাপ্লাই ধনাত্মক এবং ঋনাত্মক দুইটি প্রান্তকে লোডের সহিত সংযুক্ত করুন।
৮. লোডের বৈশিষ্ট অনুযায়ী কাজ করতে থাকলে বুঝতে হবে সার্কিটটি সঠিকভাবে কাজ করছে।
৯. সার্কিটের কার্যকারিতা পরীক্ষা সম্পন্ন করা হলো।

শিখনফল - ৪: SMD কম্পোনেন্ট সমূহ সনাক্ত করতে পারবে

অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড	<ol style="list-style-type: none"> ১ SMD কম্পোনেন্ট চিহ্নিত করা হয়েছে; ২ SMD কম্পোনেন্টগুলি তালিকাভুক্ত করা হয়েছে; ৩ SMD কম্পোনেন্টগুলি ব্যাখ্যা করা হয়েছে
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> ১. PPE ২. SMD কম্পোনেন্ট ৩. সিবিএলএম ৪. হ্যান্ডআউট ৫. টিচিং এইড
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> ১. SMD কম্পোনেন্ট চিহ্নিত করার কৌশল ২. SMD কম্পোনেন্টগুলির তালিকা ৩. SMD কম্পোনেন্টগুলির ব্যবহার
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> ১. লিখিত পরীক্ষা (Written Test) ২. প্রদর্শন (Demonstration) ৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)

প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) 8: SMD কম্পোনেন্ট সমূহ সনাক্ত করা

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্যক্রমগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পাদন করুন। কার্যক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যবহার করুন।

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. এই মডিউলটির ব্যবহার নির্দেশিকা অনুসরণ করতে হবে।	১. নির্দেশনা পড়ুন।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ৪: SMD কম্পোনেন্ট সমূহ সনাক্ত করা।
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেলফ-চেক শিট ৪-এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ৪-এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন <ul style="list-style-type: none">জব শিট ৪ -স্পেসিফিকেশন শিট ৪ -

ইনফরমেশন শিট (Information Sheet): 8 SMD কম্পোনেট সমূহ সনাক্ত করা

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

- 8.১ SMD কম্পোনেট চিহ্নিত করার কৌশল ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- 8.২ SMD কম্পোনেটগুলির তালিকা করতে পারবে।
- 8.৩ SMD কম্পোনেটগুলির ব্যবহার ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- 8.১ SMD কম্পোনেটঃ

এসএমডি কম্পোনেটস বা সারফেস মাউন্ট ইলেকট্রনিক কম্পোনেট এসএমটি-এর জন্য (through-hole components) ইলেকট্রিক্যাল ফাংশন থেকে আলাদা নয়।

যেহেতু তারা ছোট, তবে, এসএমসি (সারফেস মাউন্ট উপাদান) আরও ভাল বৈদ্যুতিক কর্মক্ষমতা প্রদান করে। এই সময়ে ইলেকট্রনিক্স পিসিবি অ্যাসেম্বলির জন্য সারফেস মাউন্ট সমস্ত উপাদান পাওয়া যায় না; তাই পিসিবিতে সারফেস মাউন্ট করার সম্পূর্ণ সুবিধা পাওয়া যায় না এবং আমরা মূলত মিক্স-এন্ড-ম্যাচ সারফেস মাউন্ট অ্যাসেম্বলিতে সীমাবদ্ধ। উচ্চ প্রান্তের প্রসেসর এবং বড় সংযোগকারীগুলির জন্য বিজিএ এবং পিন গ্রিড অ্যারে (পিজিএ) এর মতো থু-হোল উপাদানগুলির ব্যবহার ভবিষ্যতের জন্য শিল্পকে মিশ্র সমাবেশ মোডে রাখবে। সারফেস মাউন্ট ডিভাইস (এসএমডি উপাদান) হল প্রধান ইলেকট্রনিক ফাংশন অংশ যা সার্কিট বোর্ডে সারফেস মাউন্ট প্রযুক্তি ব্যবহার করে সোল্ডার করা হয়। এখন পর্যন্ত আমরা বৈদ্যুতিক ফাংশন সম্পর্কে কথা বলছি কিন্তু এটি থু-হোল ইলেকট্রনিক উপাদান থেকে ভিন্ন নয়।



এইভাবে মাউন্ট করা ইলেকট্রনিক উপাদানকে সারফেস-মাউন্টেড ডিভাইস (SMD) বলা হয়। বোর্ডের জায়গার দক্ষ ব্যবহার করার সময় উৎপাদন খরচ কমানোর জন্য SMT তৈরি করা হয়েছিল। পৃষ্ঠ মাউন্ট প্রযুক্তির প্রবর্তন নির্মাতাদের ছোট আকারের জটিল সার্কিট বোর্ড তৈরি করতে সক্ষম করেছে।

PCB এর জন্য SMD:

সারফেস মাউন্ট ডিভাইস (এসএমডি): একটি ইলেকট্রনিক উপাদান যা একটি মুদ্রিত সার্কিট বোর্ডের পৃষ্ঠে মাউন্ট করে ("থু-হোল" উপাদানগুলির বিপরীতে যার পিনগুলি গর্তের মধ্যে ঢোকানো হয়)।

সেলফ চেক (Self Check) - 8 SMD কম্পোনেন্ট সমূহ সনাক্ত করা

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

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন-

১. SMD কি?

উত্তর:

২. SMD কেন ব্যবহার হয়?

উত্তর:

৩. SMD এর সংজ্ঞা কি?

উত্তর:

৪. SMD ও (through-hole components) এর মধ্যে পার্থক্য কি?

উত্তর:

উত্তরপত্র (Answer Key) - 8 SMD কম্পোনেন্ট সমূহ সনাক্ত করা

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর-

১. SMD কি?

উত্তর: সারফেস মাউন্ট ডিভাইস।

২. SMD কেন ব্যবহার হয়?

উত্তর: এটি (through-hole components) ফাংশন থেকে আলাদা নয়। যেহেতু তারা ছোট, তবে, এসএমসি (সারফেস মাউন্ট উপাদান) আরও ভাল বৈদ্যুতিক কর্মক্ষমতা প্রদান করে।

৩. SMD এর সংজ্ঞা কি?

উত্তর: সারফেস মাউন্ট ডিভাইস (এসএমডি উপাদান) হল প্রধান ইলেকট্রনিক ফাংশন অংশ যা সার্কিট বোর্ডে সারফেস মাউন্ট প্রযুক্তি ব্যবহার করে সোল্ডার করা হয়।

৪. SMD ও (through-hole components) এর মধ্যে পার্থক্য কি ?

উত্তর: এসএসপি পদ্ধতিতে পিসিবি কে ছিদ্র করে কম্পোনেন্ট সোল্ডারিং করতে হয় না যা (through-hole Components) পদ্ধতিতে লাগে।

জব শিট (Job Sheet) - 8.১ SMD কম্পোনেন্ট চিহ্নিত করার কৌশল

উদ্দেশ্য: SMD কম্পোনেন্ট চিহ্নিত করার কৌশল সম্পর্কে জানতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা :

এসএমডি রেজিস্টর (SMD Resistors)	
এসএমডি সিরামিক ক্যাপাসিটর (SMD Ceramic Capacitors)	
এসএমডি টেন্টালাম ক্যাপাসিটর (SMD Tantalum Capacitors)	
এসএমডি ক্যাপাসিটর (SMD capacitors)	
এ্যালুমিনিয়াম ইলেক্ট্রনিক ক্যাপাসিটর (Aluminum electrolytic capacitors)	

<p>এসএমডি ইন্ডাক্টর (SMD Inductors)</p>	
<p>এসএমডি ডায়ড এন্ড এসএমডি ট্রায়ড (SMD Diodes and SMD Triodes)</p>	
<p>এসএমডি ডায়ড (SMD diodes)</p>	
<p>এসএমডি আইসি (SMD ICs)</p>	
<p>এসএমডি ক্রিস্টেল ওচিলেটর (SMD Crystal Oscillators)</p>	

জব শিট (Job Sheet) - 8.২ SMD কম্পোনেন্টগুলির তালিকা করা

উদ্দেশ্য: SMD কম্পোনেন্টগুলির তালিকা সম্পর্কে জানতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা :

ক্র: নং	এসএমডি নাম	চিত্র
০১	এসএমডি রেজিস্টর	
০২	এসএমডি ক্যাপাসিটর	
০৩	এসএমডি ইন্ডাক্টর	
০৪	এ্যালুমিনিয়াম ইলেক্ট্রোলাইটিক ক্যাপাসিটর	
০৫	এসএমডি ডায়োড এন্ড ট্রায়োড	
০৬	এসএমডি ডায়োড	
০৭	এসএমডি স্মল আউটলাইন ট্রনজিস্টর	
০৮	এসএমডি আইসি	

০৯	এসএমডি ফ্রিস্টেল অসসিলেটর	
১০	এসএমডি ফ্রিস্টেল অসসিলেটর	
১১	এসএমডি কানেক্টর	
১২	এসএমডি বাটন সুইচ	

জব শিট (Job Sheet) - ৪.৩ SMD কম্পোনেন্টগুলির ব্যবহার ব্যাখ্যা করা

উদ্দেশ্য: SMD কম্পোনেন্টগুলির ব্যবহার সম্পর্কে জানতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা :

ক্র: নং	এসএমডি নাম	চিত্র	ব্যবহার
০১	এসএমডি রেজিস্টর		সারফেস মাউন্ট রেজিস্টর, যাকে এসএমডি হিসাবেও উল্লেখ করা হয়, তারা সর্বাধিক ব্যবহৃত প্রতিরোধক কারণ তারা সার্কিটে বৈদ্যুতিক প্রবাহের প্রবাহকে হ্রাস করে। একটি পাইপের মধ্যদিয়ে প্রবাহিত জলের মতো, ট্যাপ জলের প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে, একটি রেজিস্টর কারেন্ট প্রবাহকে নিয়ন্ত্রণ করে।
০২	এসএমডি ক্যাপাসিটর		যে কোন SMD ক্যাপাসিটরের প্রধান কাজ হল চার্জের পাশাপাশি বৈদ্যুতিক সাপ্লাইকে ডিসচার্জ করা। এই ক্যাপাসিটরের ডিজাইনিং ধাতব প্লেট ব্যবহার করে করা যেতে পারে যেখানে এই প্লেটগুলি অন্তরক (dielectric) উপাদান দ্বারা পৃথক করা হয়।
০৩	এসএমডি ইন্ডাক্টর		এই প্রবণতার কারণে, একটি সাধারণ এসএমডি ইন্ডাক্টর প্রায়শই একটি পাওয়ার সার্কিটে ভোল্টেজ বা কারেন্টের পরিবর্তনগুলিকে সার্কিটের মধ্য দিয়ে এবং অন্যান্য ইলেকট্রনিক উপাদানগুলিতে যাওয়া থেকে বিরত রাখতে ব্যবহার করে। এইভাবে ব্যবহৃত একটি ইন্ডাক্টরকে একটি চোক হিসাবে উল্লেখ করা হয় এবং এটি একটি পাওয়ার সার্কিটের ফিল্টারিং হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
০৪	এ্যালুমিনিয়াম ইলেক্ট্রোলাইটিক ক্যাপাসিটর		এগুলি সাধারণত পাওয়ার সাপ্লাই, সুইচড—মোড পাওয়ার সাপ্লাই এবং ডিসি—ডিসি কনভার্টারে ব্যবহৃত হয় অনেক ইলেকট্রনিক ডিভাইসে রেস্টিফায়েড ডিসি ভোল্টেজগুলিকে মসৃণ এবং বাফার করার জন্য সেইসাথে ইন্ডাক্টিভাল পাওয়ার সাপ্লাই এবং ফ্রিকোয়েন্সি কনভার্টারগুলিতে ড্রাইভের জন্য ডিসি লিঙ্ক ক্যাপাসিটর,

ক্র: নং	এসএম ডি নাম	চিত্র	ব্যবহার
			ফটোভোলটাইকের জন্য ইনভার্টার হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
০৫	এসএমডি ডায়োড এন্ড ট্রায়োড		এটি শুধুমাত্র এক দিকে কারেন্ট সঞ্চালন করে এবং বিপরীত দিকে প্রবাহকে সীমাবদ্ধ করে। এটি প্রধানত একটি সুইচ হিসাবে ব্যবহৃত হয়। ট্রায়োড হল একটি তিন—টার্মিনাল ডিভাইস যা ধাতব ফিলামেন্ট ব্যবহার করে তৈরি করা। এটি অডিও এবং রেডিও সংকেত উভয়ের জন্য পরিবর্তক হিসাবে ব্যবহৃত হয়।
০৬	এসএমডি ডায়োড		একটি এসএমডি ডায়োডের সবচেয়ে সাধারণ কাজ হল একটি বৈদ্যুতিক প্রবাহকে এক দিকে যেতে দেওয়া (যাকে ডায়োডের সামনের দিক বলা হয়), যখন এটিকে বিপরীত দিকে (বিপরীত দিক) ব্লক করে। যেমন, ডায়োডটিকে একটি চেক ভালভের একটি বৈদ্যুতিন সংস্করণ হিসাবে দেখা যেতে পারে।
০৭	এসএমডি স্মল আউটলাইন ট্রানজিস্টর		একটি ছোট আউটলাইন ট্রানজিস্টরকে সারফেস মাউন্ট করার সময় গুরুত্বপূর্ণ এবং সক্রিয় ডিভাইসগুলির মধ্যে একটি হিসাবে বিবেচিত হয়। এই সারফেস মাউন্ট ডিভাইসগুলি ফোর—লিড এবং থ্রি—লিড ডিভাইস। সাধারণত, এই প্যাকেজগুলি ট্রানজিস্টর এবং ডায়োডের জন্য উপযোগী।
০৮	এসএমডি আইসি		SMD ICs রিসোর্স ও খরচ কমিয়ে পণ্য উৎপাদনকে অপ্টিমাইজ করে। ক্ষুদ্রকরণের প্রবণতা ইলেকট্রনিক পণ্যগুলি তৈরি করা সম্ভব করে যা আরও কার্যকরী এবং বৃহত্তর কর্মক্ষমতা প্রদান করবে। SMD ICs ফাংশন পরিবর্তক, সংকেত প্রসেসর হিসাবে, এবং শক্তি নিয়ন্ত্রক হিসেবে কাজ করে।
০৯	এসএমডি ক্রিস্টাল অসিলেটর		সারফেস মাউন্ট ডিভাইস (এসএমডি) ক্রিস্টাল অসিলেটর নামে পরিচিত একটি ইলেকট্রনিক অসিলেটর সার্কিট একটি কোয়ার্টজ ক্রিস্টাল রেজোনেটর ব্যবহার করে একটি স্থির ফ্রিকোয়েন্সি সংকেত তৈরি করে। একটি মুদ্রিত সার্কিট বোর্ডে অসিলেটর সার্কিট স্থাপন করা সহজ কারণ সার্কিটটি একটি সারফেস—মাউন্ট

ক্র: নং	এসএম ডি নাম	চিত্র	ব্যবহার
			প্যাকেজ (PCB) এর মধ্যে অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে।
১০	এসএমডি ক্রিস্টেল অসসিলেটর		কাস্টম এবং স্ট্যান্ডার্ড উভয় ফ্রিকোয়েন্সিতে সরবরাহ করা, এসএমডি ক্রিস্টালগুলি অ্যাপ্লিকেশনের জন্য আদর্শ যেমন: মাইক্রোপ্রসেসর, ইন্টারনেট অফ থিংস (আইওটি), জিপিএস সিস্টেম এবং স্মার্ট হোম সিকিউরিটি সিস্টেম, স্বয়ংচালিত কম্পিউটার এবং উপাদান, পরিধানযোগ্য প্রযুক্তি, যেমন স্মার্টওয়াচ, ওয়াই—ফাই, সংযোগ এবং আরও অনেক কিছুতে ব্যবহৃত হয়।
১১	এসএমডি কানেক্টর		এসএমডি সংযোগকারীগুলি সাধারণত হাইওয়ে ক্যামেরা, ত্রিমাত্রিক ডিসি ফ্যান, ইন্টেলিজেন্ট ইলেকট্রনিক্স, এয়ার কন্ডিশনার, হাই—ডেফিনিশন এলসিডি টেলিভিশন, নোটবুক কম্পিউটার এবং অন্যান্য ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়।
১২	এসএমডি বাটন সুইচ		এসএমডি মাইক্রো সুইচটিকে একটি সুইচ হিসাবে বর্ণনা করা যেতে পারে যা দ্রুত এবং খুব অল্প পরিমাণে বল (চাপ/ধাক্কা) দিয়ে কাজ করতে পারে। এগুলি ব্যবহার করা সহজ, দ্রুত এবং নির্ভরযোগ্য। একটি ছোট স্ল্যাপ—অ্যাকশন সুইচ একটি SMD মাইক্রো সুইচের আরেকটি নাম।

শিখনফল - ৫: SMD কম্পোনেন্ট সমূহ ইনস্টল করতে পারবে

অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড	<ol style="list-style-type: none"> ১ সাধারণ ইলেকট্রনিক্স SMD কম্পোনেন্ট সমূহ নির্বাচন করা হয়েছে এবং সংগ্রহ করা হয়েছে; ২ PCB নির্বাচন এবং সংগ্রহ করা হয়েছে; ৩ SMD কম্পোনেন্ট সমূহ প্রয়োজন অনুসারে PCB তে ইনস্টল করা হয়েছে; ৪ ফাংশনগুলি পরীক্ষা করা হয়েছে;
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> ১ PCB ২ SMD কম্পোনেন্ট ৩ সিবিএলএম ৪ হ্যান্ডআউট ৫ টিচিং এইড ৬ কনজিউমএবল ম্যাটেরিয়াল
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> ১. SMD কম্পোনেন্ট নির্বাচন করার কৌশল ২. PCB নির্বাচন করার কৌশল ৩. SMD কম্পোনেন্টগুলি PCB তে ইনস্টল করার কৌশল ৪. SMD কম্পোনেন্টগুলির ব্যবহার
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> ১. লিখিত পরীক্ষা (Written Test) ২. প্রদর্শন (Demonstration) ৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)

প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) ৫: SMD কম্পোনেন্ট সমূহ ইনস্টল করা

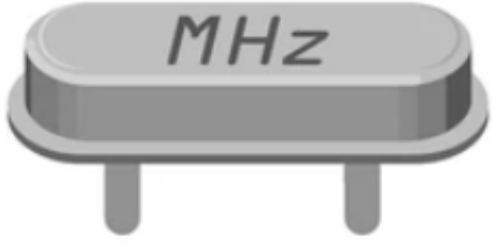
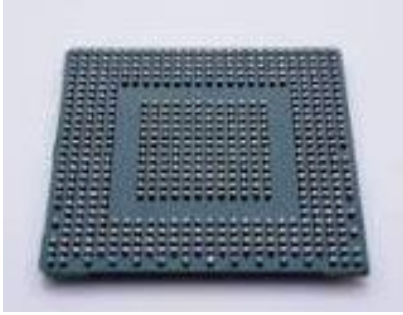
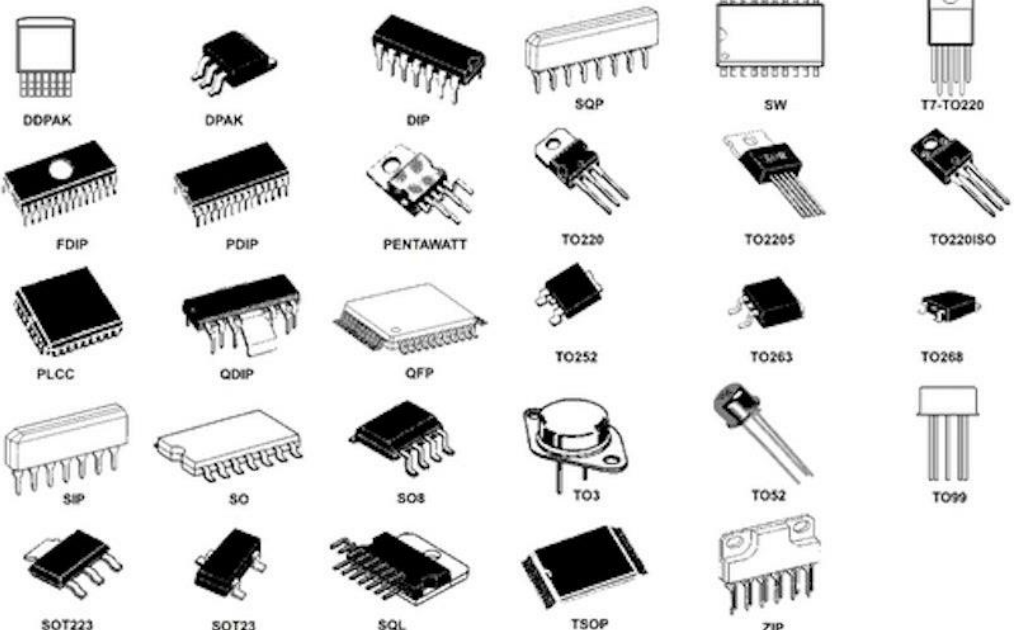
এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্যক্রমগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পাদন করুন। কার্যক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যবহার করুন।

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. এই মডিউলটির ব্যবহার নির্দেশিকা অনুসরণ করতে হবে।	১. নির্দেশনা পড়ুন।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ৫ : SMD কম্পোনেন্ট সমূহ ইনস্টল করা
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেলফ-চেক শিট ৫ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ৫ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন। টাস্ক-শিট ৫ :

ইনফরমেশন শিট (Information Sheet): ৫ SMD কম্পোনেন্ট সমূহ ইনস্টল করা

শিখনউদ্দেশ্য (Learning Objective): এই ইনফরমেশন শীট পাঠ করে শিক্ষার্থীগণ -

- ৫.১ SMD কম্পোনেন্ট নির্বাচন করার কৌশল ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- ৫.২ PCB নির্বাচন করার কৌশল ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- ৫.৩ SMD কম্পোনেন্টগুলি PCB তে ইনস্টল করার কৌশল ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- ৫.৪ SMD কম্পোনেন্টগুলির ব্যবহার ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- ৫.১ **SMD কম্পোনেন্ট**

<p>একটি উপাদানে, আপনি যদি সংখ্যা এবং এর সংমিশ্রণ দেখতে পান, তবে এটি একটি ক্রিস্টাল অসিলেটর। আপনি নীচের ছবিতে ক্রিস্টাল অসিলেটর দেখতে পাবেন। ডিআইপি ক্রিস্টাল অসিলেটরগুলির দুটি লম্বা পিন রয়েছে এবং বাকিগুলি এসএমডি ক্রিস্টাল অসিলেটর। এসএমডি ক্রিস্টাল অসিলেটরগুলিতে দুই বা চারটি পিন থাকে।</p>	
<p>কেন আমরা এসএমডি কম্পোন্যান্ট ব্যবহার করি:</p> <p>এইভাবে মাউন্ট করা ইলেকট্রনিক উপাদানকে সারফেস-মাউন্টেড ডিভাইস (SMD) বলা হয়। বোর্ডের জায়গার দক্ষ ব্যবহার করার সময় উৎপাদন খরচ কমানোর জন্য SMT তৈরি করা হয়েছিল। পৃষ্ঠ মাউন্ট প্রযুক্তির প্রবর্তন নির্মাতাদের ছোট আকারের জটিল সার্কিট বোর্ড তৈরি করতে সক্ষম করেছে।</p>	
<p>SMD কম্পোন্যান্ট ব্যবহারের সুবিধা:</p>	
 <p>The image shows a grid of 24 different electronic component packages, each with a label below it:</p> <ul style="list-style-type: none"> DDPAK DPAK DIP SQP SW T7-TO220 FDIP PDIP PENTAWATT TO220 TO220S PLCC QDIP QFP TO252 TO263 TO268 SIP SO SO8 TO3 TO52 TO99 SOT223 SOT23 SQL TSOP ZIP 	

Advantages of Surface Mount Technology

ছোট এবং পাতলা পিসিবি: এসএমডি উপাদানগুলি তাদের থ্রু-হোল কাউন্টারপার্টের তুলনায় আকারে ৬০-৮০% ছোট। এই উপাদানগুলির ওজনও অনেক কম। তাই তারা এসএমডি পিসিবিতে কম জায়গা দখল করে এইভাবে এটিকে আরও ছোট এবং পাতলা করে তোলে।

এসএমডি উপাদান বা সারফেস মাউন্ট ডিভাইসগুলি এসএমটির জন্য ইলেকট্রনিক উপাদান। SMT- এর জন্য SMD কম্পোনেন্টে থ্রু-হোল কম্পোনেন্টের মত লিড থাকে না। এসএমডি কম্পোনেন্টস বা সারফেস মাউন্ট ইলেকট্রনিক কম্পোনেন্ট এসএমডি-এর জন্য ইলেকট্রিক্যাল ফাংশন থেকে আলাদা নয়।যেহেতু তারা ছোট, তবে, এসএমসি (সারফেস মাউন্ট উপাদান) আরও ভাল বৈদ্যুতিক কর্মক্ষমতা প্রদান করে।

এই সময়ে ইলেকট্রনিক্স পিসিবি অ্যাসেম্বলির জন্য সারফেস মাউন্টে সমস্ত উপাদান পাওয়া যায় না; তাই পিসিবিতে সারফেস মাউন্ট করার সম্পূর্ণ সুবিধা পাওয়া যায় না এবং আমরা মূলত মিক্স-এন্ড-ম্যাচ সারফেস মাউন্ট অ্যাসেম্বলিতে সীমাবদ্ধ। উচ্চ প্রান্তের প্রসেসর এবং বড় সংযোগকারীগুলির জন্য বিজিএ এবং পিন গ্রিড অ্যারে (পিজিএ) এর মতো থ্রু-হোল উপাদানগুলির ব্যবহার ভবিষ্যতের জন্য শিল্পকে মিশ্র অ্যাসেম্বলিং মোডে রাখবে।

সেলফ চেক (Self Check) - ৫ SMD কম্পোনেন্ট সমূহ ইনস্টল করা

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

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন-

১. SMD কি?

উত্তর:

২. SMD এর ব্যবহার কি?

উত্তর:

৩. SMD এর ব্যবহার সুবিধা কি কি?

উত্তর:

৪. SMT কি?

উত্তর:

উত্তরপত্র (Answer Key) - ৫ SMD কম্পোনেন্ট সমূহ ইনস্টল করা

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন-

১. SMD কি?

উত্তর: সার্ফেস মাউন্ট ডিভাইজ।

২. SMD এর ব্যবহার কি?

উত্তর: পৃষ্ঠ মাউন্ট প্রযুক্তির প্রবর্তন নির্মাতাদের ছোট আকারের জটিল সার্কিট বোর্ড তৈরি করতে সক্ষম করেছে।

৩. SMD এর ব্যবহার সুবিধা কি কি?

উত্তর: আকারে ছোট, ওজন কম ও পিসিবিতে জায়গা কম দখল করে।

৪. SMT কি?





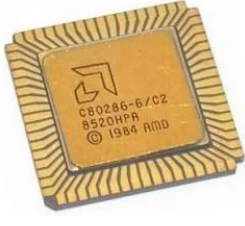
উত্তর: সার্ফেস মাউন্ট টেকনোলজি।



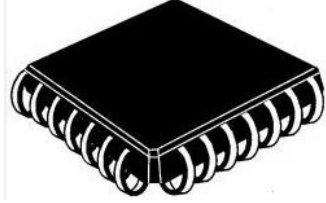
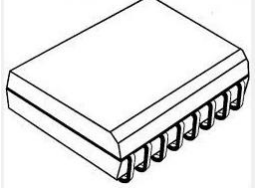

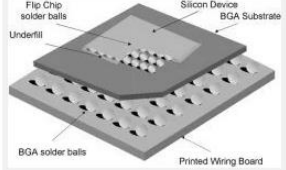
জব শিট (Job Sheet) - ৫.১ SMD কম্পোনেন্ট নির্বাচন করার কৌশল

উদ্দেশ্য: SMD কম্পোনেন্ট নির্বাচন করার কৌশল সম্পর্কে জানতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা :

এসএমডি উপাদান বা সারফেস মাউন্ট ডিভাইসগুলি এসএমটির জন্য ইলেকট্রনিক উপাদান। SMT-এর জন্য SMD কম্পোনেন্টে থু-হোল কম্পোনেন্টের মত লিড থাকে না। এসএমডি কম্পোনেন্টস বা সারফেস মাউন্ট ইলেকট্রনিক কম্পোনেন্ট এসএমটি-এর জন্য ইলেকট্রিক্যাল ফাংশন থেকে আলাদা নয়। যেহেতু তারা ছোট, তবে, এসএমসি (সারফেস মাউন্ট উপাদান) আরও ভাল বৈদ্যুতিক কর্মক্ষমতা প্রদান করে। SMD কম্পোনেন্টে গুলোকে নির্বাচন করার সহজ কৌশল হলো:

ক্র: নং	এসএমডি কম্পোনেন্ট	চিত্র	মন্তব্য
০১	সাফেইজ মাউন্ট রেজিস্টর		
০২	স্মল আউট লাইন ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট		
০৩	সাফেইজ মাউন্ট ক্যাপাসিটর		
০৪	সাফেইজ মাউন্ট টেনটুল্যাম ক্যাপাসিটর		
০৫	লিডলেস সিরামিক চিপ ক্যারিয়ার		

ক্র: নং	এসএমডি কম্পোনেন্ট	চিত্র	মন্তব্য
০৬	স্মল আউট লাইন ট্রানজিস্টর		
০৭	স্মল আউট লাইন ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট		
০৮	প্লাস্টিক লিডেড চিপ ক্যারিয়ার		
০৯	স্মল আউট লাইন জে প্যাকেজ		
১০	ফাইন পিচ এসএমডি প্যাকেজ		
১১	বল গ্রিড অ্যারে এসএমডি কম্পোনেন্ট		

জব শিট (Job Sheet) - ৫.২ PCB নির্বাচন করার কৌশল ব্যাখ্যা করা

উদ্দেশ্য: PCB নির্বাচন করার কৌশল সম্পর্কে জানতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা :

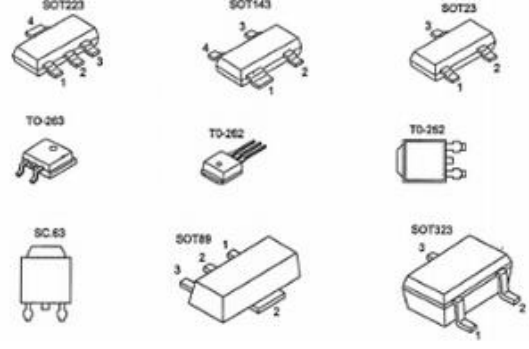
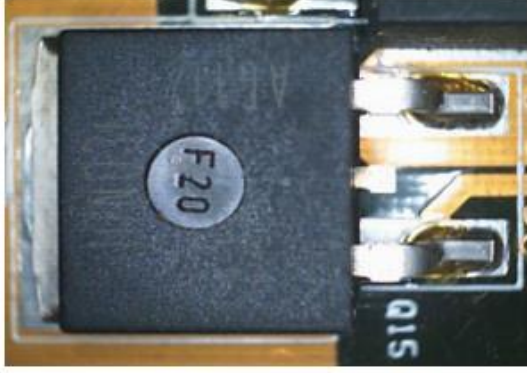
পিসিবি নির্বাচনের ধাপ গুলো:

ক্র: নং	পিসিবি নির্বাচনের ধাপ	মন্তব্য
০১	ডিজাইন এন্ড আউটপুট	Design and Output.
০২	ফাইল হতে ফিল্ম পর্যন্ত	From File to Film.
০৩	অভ্যন্তরীণ লেয়ারে প্রিন্টিং এর তামার লাইনগুলোর কোয়ালিটি	Printing the Inner layers: Where Will the Copper Go?
০৪	অপ্রয়োজনীয় তামার গুলোর অপসারণ	Removing the Unwanted Copper.
০৫	স্তর প্রান্তিককরণ এবং অপটিক্যাল পরিদর্শন।	Layer Alignment and Optical Inspection.
০৬	লেয়ার আপ এবং বন্ড।	Layer-up and Bond.
০৭	ড্রিল	Drill.
০৮	কলাই এবং তামা জমা.	Plating and Copper Deposition.

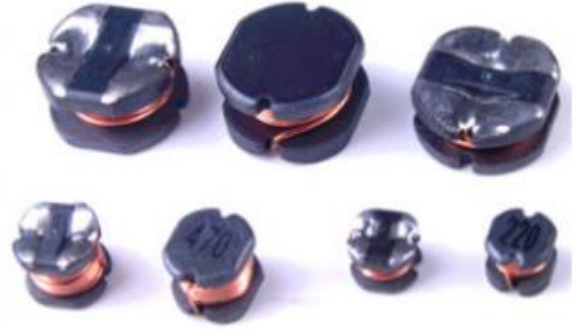
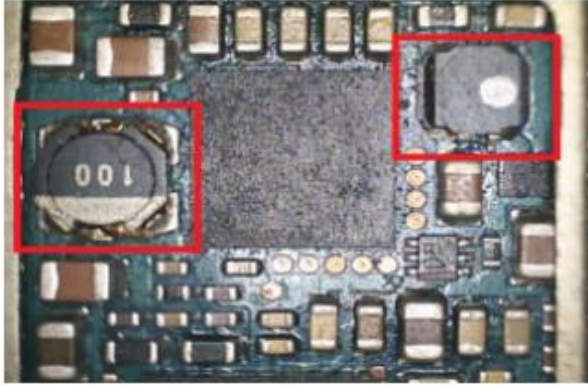
জব শিট (Job Sheet) - ৫.৩ SMD কম্পোনেন্টগুলি PCB তে ইনস্টল করার কৌশল

উদ্দেশ্য: SMD কম্পোনেন্টগুলি PCB তে ইনস্টল করার কৌশল সম্পর্কে জানতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা :





(চিত্র-১)





(চিত্র-২)

এসএমপি কম্পোনেন্ট ইনস্টল করার কৌশল:

এসএমডি উপাদানগুলির মধ্যে রয়েছে রেজিস্টর, ক্যাপাসিটর এবং মাইক্রোসার্কিট। এটি উপাদানের মাত্রার উপর ভিত্তি করে নির্ধারণ করা যেতে পারে। পূর্ববর্তী পাঠে, আমরা ইতিমধ্যে তথাকথিত এসএমডি উপাদান (চিপ উপাদান) এর সাথে পরিচিত হয়েছি। এখন উহাদেরকে কিভাবে ইনস্টল করা হয় এবং হাত এবং বিশেষ সরঞ্জাম দ্বারা সোল্ডার করা হয় তা আলাপ করার চেষ্টা করছি।

ক্র:নং	ধাপ সমূহ
০১	<p>পিসিবি নির্বাচন করুন</p> 
০২	<p>হট এয়ার গান কে ২২০ ভোল্ট লাইনের সাথে সংযোগ দিন</p> 
০৩	সোল্ডারিং আইরনের এডজাস্ট নবকে মেনিমাম বা কমিয়ে রাখুন।
০৪	যে কম্পোনেন্টটি পিসিবিতে লাগাবেন সেই কম্পোনেন্টের আকার অনুযায়ী তাপমাত্রার এডজাস্ট নবটি ঘুড়িয়ে এডজাস্ট করুন।
০৫	সেই কম্পোনেন্টের আকার অনুযায়ী হট এয়ার গানের নজেল এডজাস্ট করুন।
০৬	বায়ু প্রবাহের নবটি এমন ভাবে এডজাস্ট করুন যাতে কম্পোনেন্টের আকার বাহিরে যেন বায়ু বেশী ছড়িয়ে প্রবাহিত না হয়।

ক্র:নং	ধাপ সমূহ
০৭	<p>যে কম্পোনেন্ট লাগাবেন সেই জায়গাটিকে সোল্ডার পেস্ট লাগিয়ে সামান্য হিট প্রয়োগ করে পরিক্ষার করুন।</p> 
০৮	<p>কম্পোনেন্টকে নির্দিষ্ট স্থানে বসিয়ে হট এয়ার গানের নজেনটি সেই কম্পোনেন্টের উপর বসিয়ে হিট প্রয়োগ করুন।</p> 
০৯	<p>কম্পোনেন্ট বসে যাওয়ার পর হট গানের নজেল সরে নিন।</p>
১০	<p>ঠান্ডা হওয়ার পর পাওয়ার প্রয়োগ করে কার্যকারী পরীক্ষা করে দেখা যেতে পারে।</p>

ক্র: নং	এসএমডি নাম	চিত্র	ব্যবহার
০৫	এসএমডি ডায়োড এন্ড ট্রায়োড		এটি শুধুমাত্র এক দিকে কারেন্ট সঞ্চালন করে এবং বিপরীত দিকে প্রবাহকে সীমাবদ্ধ করে। এটি প্রধানত একটি সুইচ হিসাবে ব্যবহৃত হয়। ট্রায়োড হল একটি তিন—টার্মিনাল ডিভাইস যা ধাতব ফিলামেন্ট ব্যবহার করে তৈরি করা। এটি অডিও এবং রেডিও সংকেত উভয়ের জন্য পরিবর্তন হিসাবে ব্যবহৃত হয়।
০৬	এসএমডি ডায়োড		একটি এসএমডি ডায়োডের সবচেয়ে সাধারণ কাজ হল একটি বৈদ্যুতিক প্রবাহকে এক দিকে যেতে দেওয়া (যাকে ডায়োডের সামনের দিক বলা হয়), যখন এটিকে বিপরীত দিকে (বিপরীত দিক) ব্লক করে। যেমন, ডায়োডটিকে একটি চেক ভালভের একটি বৈদ্যুতিন সংস্করণ হিসাবে দেখা যেতে পারে।
০৭	এসএমডি স্মল আউটলাইন ট্রানজিস্টর		একটি ছোট আউটলাইন ট্রানজিস্টরকে সারফেস মাউন্ট করার সময় গুরুত্বপূর্ণ এবং সক্রিয় ডিভাইসগুলির মধ্যে একটি হিসাবে বিবেচিত হয়। এই সারফেস মাউন্ট ডিভাইসগুলি ফোর—লিড এবং থ্রি—লিড ডিভাইস। সাধারণত, এই প্যাকেজগুলি ট্রানজিস্টর এবং ডায়োডের জন্য উপযোগী।
০৮	এসএমডি আইসি		SMD ICs রিসোর্স ও খরচ কমিয়ে পণ্য উৎপাদনকে অপ্টিমাইজ করে। ক্ষুদ্রকরণের প্রবণতা ইলেকট্রনিক পণ্যগুলি তৈরি করা সম্ভব করে যা আরও কার্যকরী এবং বৃহত্তর কর্মক্ষমতা প্রদান করবে। SMD ICs ফাংশন পরিবর্তন, সংকেত প্রসেসর হিসাবে, এবং শক্তি নিয়ন্ত্রক হিসেবে কাজ করে।
০৯	এসএমডি ক্রিস্টাল অসিলেটর		সারফেস মাউন্ট ডিভাইস (এসএমডি) ক্রিস্টাল অসিলেটর নামে পরিচিত একটি ইলেকট্রনিক অসিলেটর সার্কিট একটি কোয়ার্টজ ক্রিস্টাল রেজোনেটর ব্যবহার করে একটি স্থির ফ্রিকোয়েন্সি সংকেত তৈরি করে। একটি মুদ্রিত সার্কিট বোর্ডে অসিলেটর সার্কিট স্থাপন করা সহজ কারণ সার্কিটটি একটি সারফেস—মাউন্ট প্যাকেজ (PCB) এর মধ্যে অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে।

ক্র: নং	এসএমডি নাম	চিত্র	ব্যবহার
১০	এসএমডি ক্রিস্টেল অসসিলেটর		কাস্টম এবং স্ট্যান্ডার্ড উভয় ফ্রিকোয়েন্সিতে সরবরাহ করা, এসএমডি ক্রিস্টালগুলি অ্যাপ্লিকেশনের জন্য আদর্শ যেমন: মাইক্রোপ্রসেসর, ইন্টারনেট অফ থিংস (আইওটি), জিপিএস সিস্টেম এবং স্মার্ট হোম সিকিউরিটি সিস্টেম, স্বয়ংচালিত কম্পিউটার এবং উপাদান, পরিধানযোগ্য প্রযুক্তি, যেমন স্মার্টওয়াচ, ওয়াই—ফাই, সংযোগ এবং আরও অনেক কিছুতে ব্যবহৃত হয়।
১১	এসএমডি কানেক্টর		এসএমডি সংযোগকারীগুলি সাধারণত হাইওয়ে ক্যামেরা, ত্রিমাত্রিক ডিসি ফ্যান, ইন্টেলিজেন্ট ইলেকট্রনিক্স, এয়ার কন্ডিশনার, হাই—ডেফিনিশন এলসিডি টেলিভিশন, নোটবুক কম্পিউটার এবং অন্যান্য ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়।
১২	এসএমডি বাটন সুইচ		এসএমডি মাইক্রো সুইচটিকে একটি সুইচ হিসাবে বর্ণনা করা যেতে পারে যা দ্রুত এবং খুব অল্প পরিমাণে বল (চাপ/ধাক্কা) দিয়ে কাজ করতে পারে। এগুলি ব্যবহার করা সহজ, দ্রুত এবং নির্ভরযোগ্য। একটি ছোট স্ল্যাপ—অ্যাকশন সুইচ একটি SMD মাইক্রো সুইচের আরেকটি নাম।

শিখনফল - ৬: টুল এবং ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার ও স্টোর করতে পারবে

অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড	<ol style="list-style-type: none"> ১ টুল এবং ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার করা হয়েছে; ২ টুল এবং ইকুইপমেন্টগুলি কর্মক্ষেত্রের মান অনুযায়ী সংরক্ষণ করা হয়েছে;
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> ১ সিবিএলএম ২ হ্যান্ডআউট ৩ টিচিং এইড ৪ টুল এবং ইকুইপমেন্ট
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> ১. টুল ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার করার কৌশল ২. টুল ও ইকুইপমেন্ট সংরক্ষণ করার কৌশল
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> ১. লিখিত পরীক্ষা (Written Test) ২. প্রদর্শন (Demonstration) ৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning)

প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) ৬: টুল এবং ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার ও স্টোর করা

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্যক্রমগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পাদন করুন। কার্যক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যবহার করুন।

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. এই মডিউলটির ব্যবহার নির্দেশিকা অনুসরণ করতে হবে।	১. নির্দেশনা পড়ুন।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ৬: টুল এবং ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার ও স্টোর করা
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেলফ-চেক শিট ৬-এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ৬ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন। টাস্ক-শিট ৬ :

ইনফরমেশন শিট (Information Sheet): ৬ টুল এবং ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার ও স্টোর করা

শিখনউদ্দেশ্য (Learning Objective): এই ইনফরমেশন শীট পাঠ করে শিক্ষার্থীগণ -

- ৬.১ টুল ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার করার কৌশল ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- ৬.২ টুল ও ইকুইপমেন্ট সংরক্ষণ করার কৌশল ব্যাখ্যা করতে পারবে।

৬.১ সরঞ্জাম এবং পরিমাপ যন্ত্র পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করার কৌশল

ইলেকট্রনিক পরিমাপ ব্যবস্থা বলতে:

বৈদ্যুতিক পরিমাপ হল বৈদ্যুতিক পরিমাণ পরিমাপ করার জন্য ব্যবহৃত পদ্ধতি, ডিভাইস এবং গণনা। একটি সিস্টেমের বৈদ্যুতিক পরামিতি পরিমাপ করার জন্য বৈদ্যুতিক পরিমাণের পরিমাপ করা যেতে পারে।

কিভাবে আমরা ইলেকট্রনিক্স পরিমাপ যন্ত্র গুলো মেইন্টেইন করে রাখতে পারি:

ক্ষয় রোধ করার জন্য উপযুক্তভাবে যন্ত্র লুব্রিকেট করুন

পরিমাপ যন্ত্রের সঠিক তৈলাক্তকরণ ক্ষয় এবং অক্সিডেশনের কারণে ক্ষতি প্রতিরোধ করবে। নির্ভুলতা পরিমাপের যন্ত্রগুলি প্রতিটি ব্যবহারের পরে হালকাভাবে তেল মাখা উচিত, এবং একটি পরিষ্কার, শুকনো কাপড় দিয়ে খাতব পৃষ্ঠ থেকে অতিরিক্ত তেল মুছে ফেলা উচিত।

নিয়মিত পরিষ্কার করুন এবং সমস্ত পরিমাপ যন্ত্রের অবস্থা বজায় রাখুন। সমস্ত ক্যালিপারে কজা বিন্দু লুব্রিকেট করুন। প্রয়োজন অনুসারে সামঞ্জস্য করুন এবং তীক্ষ্ণ করুন। মাইক্রোমিটারের টাকু এবং অ্যাভিল পরিদর্শন এবং পরিষ্কার করুন।

ইলেকট্রনিক্স পরিমাপের যন্ত্রের গুরুত্ব বলতে:

পরিমাপ যন্ত্র ব্যবহার করে আপনি অজানা ডেটা রেকর্ড করতে পারবেন যা ইতিমধ্যে পরিচিতদের সাথে তুলনা করা যেতে পারে। এইভাবে, আপনি বিশ্লেষণ করা বৈদ্যুতিক বস্তুর বৈশিষ্ট্য এবং বিশেষত্ব অধ্যয়ন করতে পারেন

পরিমাপ যন্ত্রগুলোকে কিভাবে মেইন্টেইন করে রাখবেন:

অনেক ধরনের নির্ভুলতা পরিমাপের সরঞ্জামগুলির জন্য, প্রতিটি ব্যবহারের পরে হালকাভাবে তেল দিন। একটি পরিষ্কার, শুকনো কাপড় ব্যবহার করে যন্ত্রের পৃষ্ঠ থেকে অতিরিক্ত তেল অপসারণ করতে ভুলবেন না। যদি একটি ডিভাইস দৃশ্যমানভাবে তেল দিয়ে ভেজা থাকে তবে এটি কণাকে আকর্ষণ করতে পারে যা নির্দিষ্ট অংশের অভ্যন্তরীণ পরিধানের কারণ হতে পারে।

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



৬.২ মান অনুযায়ী কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার করার কৌশল

- ইলেক্ট্রনিক্স পরিমাপক যন্ত্রপাতি ইনস্ট্রুমেন্ট গুলোকে প্রকার ভেদে আলাদা করুন।
- সরঞ্জাম এবং পরিমাপ যন্ত্র গুলোকে ট্যাকে শ্রেণী অনুযায়ী সাজিয়ে রাখুন।
- প্রতি সপ্তাহে একবার পাতলা কাপড় দ্বারা পরিষ্কার করুন।
- ঘূর্ণিয়মান যন্ত্র গুলোকে লুব্রিকেন্ট, তেল অথবা পিচ্ছিল লোশন মেখে রাখুন।
- যে সকল ইলেক্ট্রনিক্স ইকুইপমেন্টস গুলো সচরাচর ব্যবহার হয় না সেই সকল ইকুইপমেন্টস গুলোকে মাসে একবার পাওয়ার লাইনের সাথে সংযোগ দিন এবং রিডিং নিন।
- ব্যবহার না হওয়ার অবস্থায় পাওয়ার সুইচকে অফ রাখুন।
- প্রদর্শিত চিত্রানুসারে ইকুইপমেন্টস গুলোকে সাজিয়ে রাখুন।



সেলফ চেক (Self Check) - ৬ টুল এবং ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার ও স্টোর করা

প্রশিক্ষার্থীদের জন্য নির্দেশনা:- উপরোক্ত ইনফরমেশন শীট পাঠ করে প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখ-

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন-

১. ইলেকট্রনিক পরিমাপ ব্যবস্থা বলতে কি বুঝেন?

উত্তর:

২. ইলেকট্রনিক্স পরিমাপ যন্ত্র গুলো কিভাবে মেইন্টেনাইস করবেন?

উত্তর:

৩. ইলেক্ট্রনিক্স পরিমাপ যন্ত্রের গুরুত্ব বলতে কি বুঝেন?

উত্তর:

৪. পরিমাপ যন্ত্রগুলোকে কিভাবে মেইন্টেন্যান্স করে রাখবেন?

উত্তর:

উত্তরপত্র (Answer Key) - ৬ টুল এবং ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার ও স্টোর করা

প্রশিক্ষার্থীদের জন্য নির্দেশনা:- উপরোক্ত ইনফরমেশন শীট পাঠ করে প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখ-

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন-

১. ইলেকট্রনিক পরিমাপ ব্যবস্থা বলতে কি বুঝেন?

উত্তর: বৈদ্যুতিক পরিমাপ হল বৈদ্যুতিক পরিমাণ পরিমাপ করার জন্য ব্যবহৃত পদ্ধতি, ডিভাইস এবং গণনা।

২. ইলেকট্রনিক্স পরিমাপ যন্ত্র গুলো কিভাবে মেইন্টেনাইস করবেন?

উত্তর: লুব্রিকেট বা তেল মেখে রাখা এবং নিয়মিত পাতলা কাপড় দ্বারা পরিষ্কার করা।

৩. ইলেকট্রনিক্স পরিমাপের যন্ত্রের গুরুত্ব বলতে কি বুঝেন?

উত্তর: ডেটা রেকর্ড করতে পারবেন।

৪. পরিমাপ যন্ত্রগুলোকে কিভাবে মেইন্টেইন করে রাখবেন?

উত্তর: পরিমাপের সরঞ্জামগুলির জন্য, প্রতিটি ব্যবহারের পরে হালকাভাবে তেল দিন। একটি পরিষ্কার, শুকনো কাপড় ব্যবহার করে যন্ত্রের পৃষ্ঠ থেকে অতিরিক্ত তেল অপসারণ করতে ভুলবেন না।

জব শিট (Job Sheet)-৬.১ সরঞ্জাম এবং পরিমাপ যন্ত্র পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করার কৌশল

উদ্দেশ্য: সরঞ্জাম এবং পরিমাপ যন্ত্র পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করার কৌশল সম্পর্কে জানতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা :

১. সরঞ্জাম এবং পরিমাপ যন্ত্র গুলোকে নির্বাচন করুন।
২. প্রকার ভেদে বিভক্ত করে আলাদা করুন।
৩. হ্যান্ড টুলস ও পাওয়ার টুলস আলাদা করুন।
৪. হ্যান্ড টুলস গুলোকে শ্রেণী ভেদে দেয়ালে ঝুলে রাখুন।
৫. প্রতি সপ্তাহের একবার পাতলা কাপড় দ্বারা পরিষ্কার করুন।
৬. সরঞ্জাম এবং পরিমাপ যন্ত্র গুলোকে প্রতি মাসে একবার লুব্রিকেন্ট, তেল বা লোশন মেখে রাখুন।
৭. নিম্নে উল্লেখিত চিত্র অনুযায়ী সরঞ্জাম এবং পরিমাপ যন্ত্র গুলোকে মেরটন্যাস করার অভ্যাস করতে পারি।



জব শিট (Job Sheet)-৬.২ মান অনুযায়ী কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার করার পদ্ধতি

উদ্দেশ্য: মান অনুযায়ী কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার করার কৌশল সম্পর্কে জানতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা :

১. ইলেক্ট্রনিক্স পরিমাপক যন্ত্রপাতি ইনস্ট্রুমেন্ট গুলোকে প্রকার ভেদে আলাদা করুন।
২. সরঞ্জাম এবং পরিমাপ যন্ত্র গুলোকে ট্যাকে শ্রেণী অনুযায়ী সাজিয়ে রাখুন।
৩. প্রতি সপ্তাহে একবার পাতলা কাপড় দ্বারা পরিষ্কার করুন।
৪. ঘূর্ণিয়মান যন্ত্র গুলোকে লুব্রিকেন্ট, তেল অথবা পিচ্ছিল লোশন মেখে রাখুন।
৫. যে সকল ইলেক্ট্রনিক্স ইকুইপমেন্টস গুলো সচরাচর ব্যবহার হয় না সেই সকল ইকুইপমেন্টস গুলোকে মাসে একবার পাওয়ার লাইনের সাথে সংযোগ দিন এবং রিডিং নিন।
৬. ব্যবহার না হওয়ার অবস্থায় পাওয়ার সুইচকে অফ রাখুন।
৭. প্রদর্শিত চিত্রানুসারে ইকুইপমেন্টস গুলোকে সাজিয়ে রাখুন।



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 মানদণ্ড	হ্যাঁ	না
স্ট্যান্ডার্ড অপারেটিং পদ্ধতি অনুযায়ী কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করা হয়েছে;		
ক্লায়েন্টের চাহিদার উপর ভিত্তি করে কাজের নির্দেশাবলী সংগ্রহ করা হয়েছে এবং বর্ণনা করা হয়েছে;		
কাজটি কার্যকর এবং যথাযথভাবে সমন্বয়ের জন্য দায়িত্বশীল ব্যক্তির সাথে পরামর্শ করা হয়েছে;		
কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী টুল এবং সরঞ্জাম প্রস্তুত করা হয়েছে এবং চেক করা হয়েছে		
কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী উপকরণগুলি প্রস্তুত এবং পরীক্ষা করা হয়েছে		
পার্টস এবং কম্পোনেন্টগুলি কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুসারে চিহ্নিত এবং প্রস্তুত করা হয়েছে		
সার্কিট ডায়াগ্রাম নির্বাচন করা হয়েছে		
ব্রেডবোর্ড নির্বাচন করা হয়েছে		
ডায়াগ্রাম অনুযায়ী কম্পোনেন্টগুলি নির্বাচন করা হয়েছে		
ডায়াগ্রাম অনুযায়ী ব্রেডবোর্ডে সার্কিট প্রস্তুত করা হয়েছে		
সার্কিটের কার্যকারিতা পরীক্ষা করা হয়েছে		
প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ড (PCB) লে-আউট পরিকল্পিত ডায়াগ্রামের সাথে সামঞ্জস্যের জন্য চেক করা হয়েছে		
মাউন্টিং কৌশল চিহ্নিত করা হয়েছে এবং নির্বাচন করা হয়েছে		
কম্পোনেন্টগুলি ডায়াগ্রাম অনুযায়ী বসানো হয়েছে এবং ঝালাই করা হয়েছে		
ঝালাইকৃত কম্পোনেন্ট চেক করা হয়েছে		
সার্কিটের কর্মক্ষমতা পরীক্ষা করা হয়েছে		
SMD কম্পোনেন্ট চিহ্নিত করা হয়েছে		
SMD কম্পোনেন্টগুলি তালিকাভুক্ত করা হয়েছে		
SMD কম্পোনেন্টগুলি ব্যাখ্যা করা হয়েছে		
সাধারণ ইলেকট্রনিক্স SMD কম্পোনেন্ট সমূহ নির্বাচন করা হয়েছে এবং সংগ্রহ করা হয়েছে		
PCB নির্বাচন এবং সংগ্রহ করা হয়েছে		
SMD কম্পোনেন্ট সমূহ প্রয়োজন অনুসারে PCB তে ইনস্টল করা হয়েছে		
ফাংশনগুলি পরীক্ষা করা হয়েছে		
টুল এবং ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার করা হয়েছে		
টুল এবং ইকুইপমেন্টগুলি কর্মক্ষেত্রের মান অনুযায়ী সংরক্ষণ করা হয়েছে		

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

স্বাক্ষর ও তারিখঃ

প্রশিক্ষকের স্বাক্ষর ও তারিখঃ

সিবিএলএম প্রণয়ন:

‘ইলেকট্রনিক্স ডিভাইস এবং কম্পোনেন্ট অ্যাসেম্বল 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