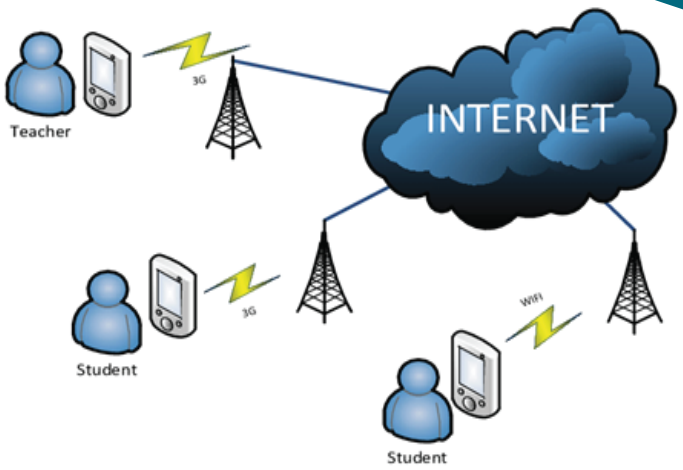
জেনারেল ইলেকট্রনিক্স-২

এসএসসি (ভোকেশনাল) ও দাখিল (ভোকেশনাল)

নবম-দশম শ্রেণি



জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ

'মুজিববর্ষ' এর ক্ষণগণনা শুরুর মাহেন্দ্রক্ষণ

১৯৭২ এর ১০ই জানুয়ারি বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান ফিরেছিলেন তাঁর স্বাধীন বাংলাদেশে। তেজগাঁও এর পুরাতন বিমানবন্দরে (বর্তমান জাতীয় প্যারেড গ্রাউন্ড) উড়োজাহাজ থেকে নেমে বঙ্গবন্ধু বাংলাদেশের মাটি স্পর্শ করার সাথে সাথে পূর্ণতা পেয়েছিল আমাদের স্বাধীনতা ও বিজয়। ঐতিহাসিক সেই দিন ও স্থানকে বেছে নেওয়া হয়েছে বাংলাদেশের স্বাধীনতার রূপকারের জন্মশতবার্ষিকীর ক্ষণগণনার মাহেন্দ্রক্ষণ হিসেবে। ছবিটিতে ১০ই জানুয়ারি, ২০২০ সালে মুজিববর্ষের লোগো উন্মোচন করছেন বঙ্গবন্ধু কন্যা মাননীয় প্রধানমন্ত্রী শেখ হাসিনা। অনুষ্ঠানে উপস্থিত ছিলেন বঙ্গবন্ধু কন্যা শেখ রেহানা ও প্রধানমন্ত্রীর পুত্র সজীব ওয়াজেদ জয়সহ প্রায় ১০ হাজার দর্শক। ২০২০ সালের ১৭ই মার্চ থেকে ২০২২ সালের ৩১শে মার্চ পর্যন্ত জাতির পিতা বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমানের জন্মশতবার্ষিকী উদযাপিত হয়েছে।

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড কর্তৃক ২০২২ শিক্ষাবর্ষ থেকে বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ডের এসএসসি (ভোকেশনাল) এবং দাখিল (ভোকেশনাল) শিক্ষাক্রমের নবম ও দশম শ্রেণির পাঠ্যপুস্তকরূপে নির্ধারিত

জেনারেল ইলেকট্রনিক্স-২

General Electronics-2

প্রথম ও দ্বিতীয় পত্র

নবম ও দশম শ্রেণি

লেখক

মো: রাজিবুল হাসান
প্রকৌশলী মো: আব্দুর রহিম
মো: আসাদুজ্জামান প্রধান
হরেন্দ্র বিশ্বাস
প্রকৌশলী মো: ফারুক রেজা (সমন্বয়কারী)
অধ্যাপক ড. এস এম হাফিজুর রহমান (প্যাডাগগ)

সম্পাদক

ড. সুশীল কুমার পাল

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড
৬৯-৭০, মতিঝিল বাণিজ্যিক এলাকা, ঢাকা-১০০০
কর্তৃক প্রকাশিত

[প্রকাশক কর্তৃক সর্বস্বত্ব সংরক্ষিত]

(পরীক্ষামূলক সংস্করণ)
প্রথম প্রকাশ : , ২০২২

ডিজাইন
জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড

গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার কর্তৃক বিনামূল্যে বিতরণের জন্য

মুদ্রণে: হাওলাদার অফসেট প্রেস, ১ গোপাল সাহা লেন, সিংটোলা, সূত্রাপুর, ঢাকা-১১০০।

প্রসঙ্গ-কথা

শিক্ষা জাতীয় জীবনের সর্বতোমুখী উন্নয়নের পূর্বশর্ত। দ্রুত পরিবর্তনশীল বিশ্বের চ্যালেঞ্জ মোকাবেলা করে বাংলাদেশকে উন্নয়ন ও সমৃদ্ধির দিকে নিয়ে যাওয়ার জন্য প্রয়োজন সুশিক্ষিত-দক্ষ মানব সম্পদ। কারিগরি ও বৃত্তিমূলক শিক্ষা দক্ষ মানব সম্পদ উন্নয়ন, দারিদ্র্য বিমোচন, কর্মসংস্থান এবং আত্মনির্ভরশীল হয়ে বেকার সমস্যা সমাধানে গুরুত্বপূর্ণ অবদান রাখছে। বাংলাদেশের মতো উন্নয়নশীল দেশে কারিগরি ও বৃত্তিমূলক শিক্ষার ব্যাপক প্রসারের কোনো বিকল্প নেই। তাই ক্রমপরিবর্তনশীল অর্থনীতির সঙ্গে দেশে ও বিদেশে কারিগরি শিক্ষায় শিক্ষিত দক্ষ জনশক্তির চাহিদা দিন দিন বৃদ্ধি পাচ্ছে। এ কারণে বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড কর্তৃক এসএসসি (ভোকেশনাল) ও দাখিল (ভোকেশনাল) স্তরের শিক্ষাক্রম ইতোমধ্যে পরিমার্জন করে যুগোপযোগী করা হয়েছে।

শিক্ষাক্রম উন্নয়ন একটি ধারাবাহিক প্রক্রিয়া। পরিমার্জিত শিক্ষাক্রমের আলোকে প্রণীত পাঠ্যপুস্তকসমূহ পরিবর্তনশীল চাহিদার পরিপ্রেক্ষিতে এসএসসি (ভোকেশনাল) ও দাখিল (ভোকেশনাল) পর্যায়ে অধ্যয়নরত শিক্ষার্থীদের যথাযথভাবে কারিগরি শিক্ষায় দক্ষ করে গড়ে তুলতে সক্ষম হবে। অভ্যন্তরীণ ও বহির্বিশ্বে কর্মসংস্থানের সুযোগ সৃষ্টি এবং আত্মকর্মসংস্থানে উদ্যোগী হওয়াসহ উচ্চশিক্ষার পথ সুগম হবে। ফলে রূপকল্প-২০২১ অনুযায়ী জাতিকে বিজ্ঞানমনস্ক ও প্রশিক্ষিত করে ডিজিটাল বাংলাদেশ নির্মাণে আমরা উজ্জীবিত।

গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার ২০০৯ শিক্ষাবর্ষ হতে সকলস্তরের পাঠ্যপুস্তক বিনামূল্যে শিক্ষার্থীদের মধ্যে বিতরণ করার যুগান্তকারী সিদ্ধান্ত গ্রহণ করেছে। কোমলমতি শিক্ষার্থীদের আরও আগ্রহী, কৌতূহলী ও মনোযোগী করার জন্য মাননীয় প্রধানমন্ত্রী শেখ হাসিনার নেতৃত্বে আওয়ামী লীগ সরকার প্রাক-প্রাথমিক, প্রাথমিক, মাধ্যমিক স্তর থেকে শুরু করে ইবতেদায়ি, দাখিল, দাখিল ভোকেশনাল ও এসএসসি ভোকেশনাল স্তরের পাঠ্যপুস্তকসমূহ চার রঙে উন্নীত করে আকর্ষণীয়, টেকসই ও বিনামূল্যে বিতরণ করার মহৎ উদ্যোগ গ্রহণ করেছে; যা একটি ব্যতিক্রমী প্রয়াস। বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড কর্তৃক রচিত ভোকেশনাল স্তরের ট্রেড পাঠ্যপুস্তকসমূহ সরকারি সিদ্ধান্তের প্রেক্ষিতে জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড ২০১৭ শিক্ষাবর্ষ থেকে সংশোধন ও পরিমার্জন করে মুদ্রণের দায়িত্ব গ্রহণ করে। উন্নতমানের কাগজ ও চার রঙের প্রচ্ছদ ব্যবহার করে পাঠ্যপুস্তকটি প্রকাশ করা হলো।

বানানের ক্ষেত্রে সমতা বিধানের জন্য অনুসৃত হয়েছে বাংলা একাডেমি কর্তৃক প্রণীত বানান রীতি। ২০১৮ সালে পাঠ্যপুস্তকটির তত্ত্ব ও তথ্যগত পরিমার্জন এবং চিত্র সংযোজন, বিয়োজন করে সংস্করণ করা হয়েছে। জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন নীতি-২০১১ এ বর্ণিত উদ্দেশ্য বাস্তবায়নের কৌশল হিসেবে প্রাথমিকভাবে এনটিভিকিউএফ -এর আলোকে চলমান শিক্ষাক্রম পরিমার্জন করা হয়েছে। এই পরিমার্জিত শিক্ষাক্রমের আলোকে ১৩টি ট্রেডের পাঠ্যপুস্তক প্রণয়ন করার উদ্যোগ গ্রহণ করে ২০২২ শিক্ষাবর্ষের কারিগরি শিক্ষায় সকল সরকারি ও বেসরকারি শিক্ষা প্রতিষ্ঠানে এই শিক্ষাক্রম চালু হতে যাচ্ছে। এই শিক্ষাক্রমের আলোকে প্রবর্তিত পাঠ্যপুস্তকের মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা শিক্ষা সনদের পাশাপাশি জাতীয় দক্ষতা সনদ অর্জনের সুবিধা প্রাপ্ত হবে। এর ফলে শ্রম বাজারে বাংলাদেশের দক্ষ জনশক্তি প্রবেশের দ্বার উন্মোচিত হবে।

পাঠ্যপুস্তকটির আরও উন্নয়নের জন্য যে কোনো গঠনমূলক ও যুক্তিসংগত পরামর্শ গুরুত্বের সাথে বিবেচিত হবে। শিক্ষার্থীদের হাতে সময়মত বই পৌঁছে দেওয়ার জন্য মুদ্রণের কাজ দ্রুত করতে গিয়ে কিছু ত্রুটি-বিচ্যুতি থেকে যেতে পারে। পরবর্তী সংস্করণে বইটি আরও সুন্দর, প্রাঞ্জল ও ত্রুটিমুক্ত করার চেষ্টা করা হবে। যাঁরা বইটি রচনা, সম্পাদনা, প্রকাশনার কাজে আন্তরিকভাবে মেধা ও শ্রম দিয়ে সহযোগিতা করেছেন তাঁদের জানাই আন্তরিক ধন্যবাদ। পাঠ্যপুস্তকটি শিক্ষার্থীরা আনন্দের সঙ্গে পাঠ করবে এবং তাদের মেধা ও দক্ষতা বৃদ্ধি পাবে বলে আশা করি।

প্রফেসর মোঃ ফরহাদুল ইসলাম
চেয়ারম্যান
জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ

সূচিপত্র

জেনারেল ইলেকট্রনিক্স-২ (প্রথম পত্র)

নবম শ্রেণি		
অধ্যায়	শিরোনাম	পৃষ্ঠা
প্রথম	ইন্টারনেট এবং কেব্‌ল টিভি বেসিকস	১-৫৪
দ্বিতীয়	ইন্টারনেট পরিষেবাসমূহ এবং কেব্‌ল টিভি নেটওয়ার্কিং	৫৫-১০৮

জেনারেল ইলেকট্রনিক্স-২ (দ্বিতীয় পত্র)

দশম শ্রেণি		
অধ্যায়	শিরোনাম	পৃষ্ঠা
প্রথম	মোবাইল ফোন সার্ভিসিং: টুলস, ইকুইপমেন্ট ও কম্পোনেন্টসমূহের ব্যবহার ও টেস্টিং	১১০-১৭৫
দ্বিতীয়	মোবাইল ফোন অ্যাসেম্বলিং এবং ডিসঅ্যাসেম্বলিং	১৭৬-২০৯
তৃতীয়	ফিচার মোবাইল ফোন মেরামত এবং সার্ভিসিং	২১০-২৫৫
চতুর্থ	স্মার্ট মোবাইল ফোন মেরামত এবং সার্ভিসিং	২৫৬-৩০৪

জেনারেল ইলেকট্রনিক্স-২ (প্রথম পত্র)

General Electronics-2 (1st Paper)

নবম শ্রেণি

বিষয় কোড : ৬২১৪

Subject Code : 6214

প্রথম অধ্যায়

ইন্টারনেট এবং কেব্‌ল টিভি বেসিকস

Internet and Cable TV Basics

ইন্টারনেট ও কেব্‌ল টিভি আমাদের দৈনন্দিন জীবনে অনেক অবদান রাখছে। প্রযুক্তি জগতের এ অবদান আমাদের যোগাযোগ, শিক্ষা এবং বিনোদনের অন্যতম উৎস। বর্তমানে আমরা সকলেই ইন্টারনেট ও কেব্‌ল টিভির ওপর আংশিক বা পরিপূর্ণভাবে নির্ভরশীল। এর মাধ্যমে যেকোনো তথ্য অতি সংক্ষিপ্ত সময়ের মধ্যে এক স্থান থেকে অন্য স্থানে আদান- প্রদান করা যায়। এ অধ্যায়ে আমরা ইন্টারনেট ও কেব্‌ল টিভির মৌলিক জ্ঞান ও দক্ষতা অর্জন করে ইন্টারনেট ও কেব্‌ল টিভির সংযোগ স্থাপন এবং কেব্‌ল টিভি সংযোগ করে চ্যানেল টিউন করতে পারব।

এ অধ্যায় পাঠ শেষে আমরা -

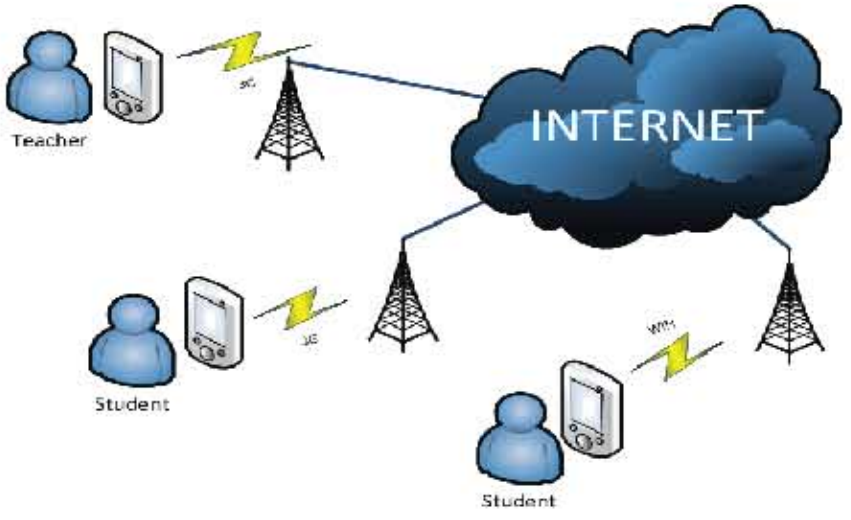
- ইন্টারনেট সিস্টেম সম্পর্কে ব্যাখ্যা করতে পারব;
- ইন্টারনেট সিস্টেম এ ব্যবহৃত টুলস ও ইকুইপমেন্ট শনাক্ত করতে পারব;
- ব্রডব্যান্ড সংযোগের বিভিন্ন পদ্ধতি বর্ণনা করতে পারব;
- কেব্‌ল টিভি সিস্টেম সম্পর্কে ব্যাখ্যা করতে পারব;
- কেব্‌ল টিভি সিস্টেম এ ব্যবহৃত টুলস ও ইকুইপমেন্ট শনাক্ত করতে পারব;
- বিভিন্ন ধরনের কেব্‌ল ও কানেক্টর শনাক্ত করতে পারব;
- কানেক্টরের সাথে বিভিন্ন ধরনের কেব্‌ল সংযুক্ত করতে পারব;
- কেব্‌ল টিভি সংযোগ করে চ্যানেল টিউন করতে পারব;
- কাজ শেষ করে কর্মস্থল পরিষ্কার-পরিচ্ছন্ন করতে পারব।

উপর্যুক্ত শিখনফলগুলো অর্জনের লক্ষ্যে এ অধ্যায়ে আমরা চারটি জব সম্পন্ন করব। এ চারটি জবের মাধ্যমে আমরা বিভিন্ন ধরনের কেবল ও কানেক্টর সম্পর্কে ধারণা লাভ করতে পারব, বিএনসি কানেক্টরের (BNC Connector) সাথে কো-অ্যাক্সিয়াল কেবল(Co-axial Cable) সংযুক্ত করতে পারব, আরজে-৪৫ কানেক্টর (RJ-45 Connector) এর সাথে ইউটিপি কেবলের (UTP Cable) স্ট্রেইট থ্রো (Straight Through) ও ক্রস ওভার (Cross over) সংযোগ প্রদান করতে পারব এবং কেবল টিভি সংযোগ করে চ্যানেল টিউন করতে পারব। জবগুলো সম্পন্ন করার পূর্বে আমরা প্রয়োজনীয় তাত্ত্বিক বিষয়সমূহ জানব।

১.১ ইন্টারনেট সিস্টেমের প্রাথমিক ধারণা (Basic Concept of Internet System)

ইন্টারনেট (Internet) শব্দটি, ইন্টারকানেক্টেড নেটওয়ার্ক (Interconnected Network) এর সংক্ষিপ্ত রূপ। পৃথিবীতে বহু নেটওয়ার্ক বিদ্যমান। এ নেটওয়ার্কগুলোতে ভিন্ন ভিন্ন হার্ডওয়্যার ও সফটওয়্যার ব্যবহার করা হয়। এ উদ্দেশ্যে গেটওয়ে (Gateway) নামক ডিভাইস দ্বারা বহুসংখ্যক নেটওয়ার্ককে পরস্পরের সাথে যুক্ত করা হয়। এরূপ বহুসংখ্যক আন্তসংযোগীয়(Interconnected) নেটওয়ার্কসমূহকে একত্রে ইন্টারনেটওয়ার্ক (Internetwork) বা ইন্টারনেট বলে। প্রকৃতপক্ষে ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ক বা ওয়ান (Wide Area Network-WAN) দ্বারা যুক্ত বহুসংখ্যক লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক বা ল্যান (Local Area Network- LAN) কে ইন্টারনেট বলে। ইন্টারনেট মূলত সারা বিশ্বজুড়ে বিস্তৃত নেটওয়ার্ক। এ নেটওয়ার্কের গতি ল্যান ও ওয়ান এর চেয়ে ধীরগতি সম্পন্ন। এতে ইন্টারনেটওয়ার্কিং ডিভাইস যেমন- সুইচ (Switch), মডেম (Modem), রাউটার (Router) ও ফায়ারওয়াল (Firewall) ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়। এতে সাধারণত টিসিপি বা আইপি (TCP or IP- Transmission Control Protocol or Internet Protocol) ব্যবহৃত হয়।

টিসিপি: ট্রান্সমিশন কন্ট্রোল প্রোটোকল।
আইপি: ইন্টারনেট প্রোটোকল।



চিত্র-১.১ ইন্টারনেট সিস্টেম

ইহা বিশ্বের সবচেয়ে বড় কম্পিউটার নেটওয়ার্ক। যা এক বিলিয়নেরও বেশি (More than One Billion) কম্পিউটারকে সংযুক্ত করে। ব্যবহারকারীগণ সাধারণত চারটি প্রধান উদ্দেশ্যে ইন্টারনেট ব্যবহার করে।

যথা:

১. যোগাযোগ
২. ব্যাবসা-বাণিজ্য
৩. তথ্য অনুসন্ধান
৪. চিত্ত-বিনোদন

ইন্টারনেটে প্রবেশ করার জন্য যে ৩(তিন)টি অক্ষর প্রথমেই ব্যবহার করা হয় তা হলো www. www এর পূর্ণরূপ হচ্ছে world wide web। এ ওয়েবটিতে ব্যবহৃত ভাষাটির নাম "হাইপার টেক্সট মার্কআপ ল্যাংগুয়েজ" (Hyper Text Markup Language-HTML)।

১.২ ইন্টারনেট সিস্টেমের টুলস্ ও ইকুইপমেন্ট (Tools and Equipment of Internet System)

ইন্টারনেট সংযোগ দেওয়ার জন্য সর্বপ্রথম কেব্‌লিং করা প্রয়োজন। কেবলিং করার জন্য যে সমস্ত টুলস্ প্রয়োজন সেগুলো হলো ক্রিম্পার, কেব্‌ল টেস্টার, আরজে-৪৫ কানেক্টর, ওয়্যার স্ট্রিপার ইত্যাদি। ইন্টারনেট সিস্টেমে ব্যবহৃত টুলস্‌গুলোর মধ্যে মডেম(Modem), রাউটার(Router), ফায়ার ওয়াল(Firewall), সুইচ(Switch), ওয়্যারলেস অ্যাক্সেস পয়েন্ট বা ওয়াপ(Wireless Access Point or WAP) ইত্যাদি অন্যতম।

- **ক্রিম্পার (Crimper):** এটি আরজে-৪৫ কানেক্টর(RJ-45 Connector)কে ইউটিপি কেব্‌লের (UTP Cable-Unshielded Twisted Pair Cable) সাথে সংযুক্ত করার জন্য ব্যবহৃত হয়। এছাড়া কেব্‌ল কাটার জন্যও এটি ব্যবহৃত হয়।

চিত্র- ১.২ ক্রিম্পার

- **কেবল টেস্টার (Cable Tester):** নেটওয়ার্ক কেবল টেস্টার (Network Cable Tester) হলো এমন একটি ডিভাইস যা কেবল সংযোগের ক্ষমতা এবং নির্ভরযোগ্যতা পরীক্ষা করার জন্য ব্যবহার করা হয়। এ ডিভাইসটি নেটওয়ার্ক টেকনিশিয়ান, নেটওয়ার্ক পরীক্ষক ও কেবল পরীক্ষকের নিকট অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ এবং নেটওয়ার্ক সম্পর্কিত অন্যান্য কাজের জন্যও প্রয়োজন হয়। এটি মূলত ইউটিপি কেবলের(UTP Cable) সংযোগকে টেস্ট(Test) করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

চিত্র-১.৩ ইউটিপি ক্যাবল টেস্টার

- **আরজে-৪৫ কানেক্টর (RJ-45 Connector):** আট-পিনের এ কানেক্টরটি ইউটিপি কেবলের(UTP Cable) সাথে সংযুক্ত করতে ব্যবহৃত হয়। আরজে-৪৫ কানেক্টর(RJ-45 Connector) একটি স্ট্যান্ডার্ড ইন্টারফেস (Standared Interface) যা একটি কম্পিউটারকে একটি লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক (ল্যান) এর সাথে সংযুক্ত করে। এটি মূলত টেলিফোন যোগাযোগের জন্য তৈরি হয়েছিল । তবে এখন ইহা বিভিন্ন অ্যাপ্লিকেশনে ব্যবহৃত হয়। RJ-45 এর পূর্ণরূপ হচ্ছে **Registered Jack-45**.

চিত্র-১.৪ আরজে-৪৫ কানেক্টর (RJ-45 Connector)

- **রাউটার (Router):** রাউটার এক বা একাধিক ডিভাইসকে ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত করতে এবং ডিভাইসগুলোকে একে অপরের সাথে সংযুক্ত করতে সহায়তা করে। এছাড়াও ডিভাইসের স্থানীয় নেটওয়ার্ক তৈরি করতে রাউটার ব্যবহৃত হয়।

চিত্র-১.৫ রাউটার (Router)

- **মডেম (Modem):** মডেম হচ্ছে এমন একটি ডিভাইস যা সাধারণত ইন্টারনেট সার্ভিস প্রোভাইডার (Internet Service Provider-ISP) কর্তৃক সরবরাহ করা হয় এবং এক বা একাধিক কম্পিউটারকে ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত করে। এটি মূলত মডুলেশন এবং ডিমডুলেশনের কাজ করে থাকে।

চিত্র-১.৬ মডেম

- **রিপিটার (Repeater):** রিপিটার হচ্ছে একটি ইলেকট্রনিক ডিভাইস যা একটি সংকেত গ্রহণ করে সেই সংকেতকে বর্ধিত করে এবং পুনরায় প্রেরণ করে। সংকেতকে বর্ধিত করার মাধ্যমে দীর্ঘ দূরত্বে সংকেত প্রেরণ করার জন্য ইহা ব্যবহৃত হয়। বিভিন্ন ধরনের রিপিটার আছে। যেমন- একটি টেলিফোন রিপিটার বা একটি টেলিফোন লাইনের পরিবর্ধক, একটি অপটিক্যাল রিপিটার যা একটি অপ্টো ইলেকট্রনিক সার্কিট। ইহা একটি অপটিক্যাল ফাইবার কেবলের মধ্যে আলোর রশ্মিকে বাড়িয়ে তোলে এবং একটি রেডিও রিপিটার, যা একটি রেডিও রিসিভার এবং ট্রান্সমিটার দ্বারা একটি রেডিও সিগন্যালকে পুনরায় বর্ধিত করে প্রেরণ করে।

চিত্র-১.৭ রিপিটার

- **ফায়ারওয়াল (Firewall)**: ফায়ারওয়াল একটি হার্ডওয়্যার বা সফ্টওয়্যার যা ফিল্টার বা দারোয়ানের মতো কাজ করে এবং অননুমোদিত ব্যবহারকারীকে একটি কার্যের অভ্যন্তরীণ বা সংবেদনশীল ডাটা বা অ্যাপ্লিকেশনে অ্যাক্সেস করা থেকে বিরত রাখে।

চিত্র-১.৮ ফায়ারওয়াল

- **সুইচ (Switch)**: সুইচ এর সাথে একাধিক কম্পিউটার সংযুক্ত করে নেটওয়ার্ক তৈরি করা হয়। ইহাকে লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক(LAN) বলে। সুইচ এ ৪টি থেকে ২৪টি পর্যন্ত পোর্ট থাকে এবং এতে কাইবার অপটিকসংযোগ পোর্ট অন্তর্ভুক্ত থাকতে পারে।

চিত্র-১.৯ সুইচ

- **ওয়্যারলেস অ্যাক্সেস পয়েন্ট (Wireless Access Point-WAP)**: ওয়্যারলেস অ্যাক্সেস পয়েন্ট এমন একটি ডিভাইস যা নেটওয়ার্কের নেটওয়ার্ক কেন্দ্রসহ যেকোনো জায়গায় স্থাপন করে অন্য ডিভাইসগুলোকে ওয়্যারলেস ইন্টারনেট অভিগম্যতা আনা যায়।

চিত্র-১.১০ ওয়্যারলেস অ্যাক্সেস পয়েন্ট

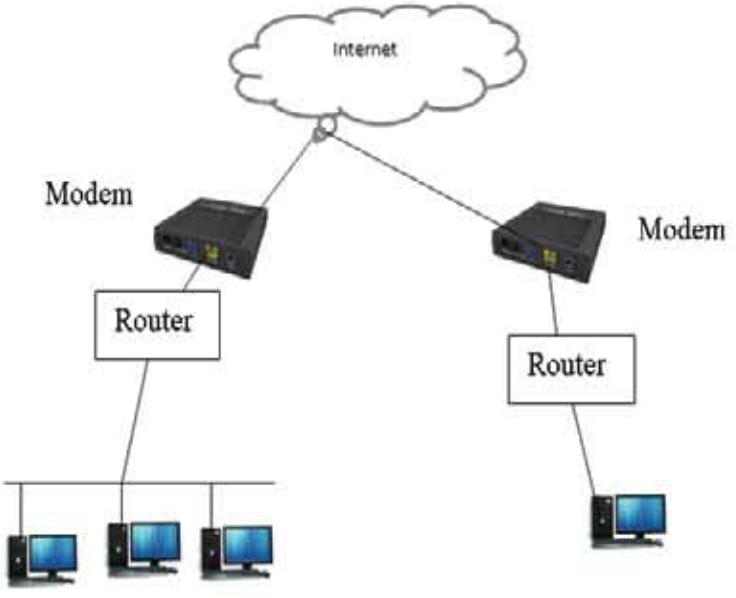
১.৩ ব্রডব্যান্ড (Broadband)

ব্রডব্যান্ড হচ্ছে একটি উচ্চ গতির সংযোগ পদ্ধতি যা কেব্‌ল, ডিএসএল(DSL- Digital Subscriber Line) অথবা স্যাটেলাইট(Satellite) এ ব্যবহার করা হয়। প্রত্যেকটি পদ্ধতির জন্য ভিন্ন ভিন্ন হার্ডওয়ার ব্যবহার করতে হয়। পূর্বে ডায়াল-আপ কানেকশন (Dial Up Connection) ছিল নন- ব্রডব্যান্ড (Non-Broadband) এবং তা ছিল সস্তা। এখন প্রায় সকল ইন্টারনেট ব্যবহারকারী ব্রডব্যান্ড কানেকশন (Broadband Connection) ব্যবহার করছে। এটি বিস্তৃত ফ্রিকোয়েন্সির(Wide Range Frequency) একটি উচ্চ ক্ষমতা সম্পন্ন ডাটা ট্রান্সমিশন পদ্ধতি যা একই সময়ে প্রচুর সংখ্যক সিগন্যালকে খুব দ্রুত ট্রান্সমিট করতে পারে। আবার ব্রডব্যান্ডকে সহজভাবে বলা যায়, উচ্চ ক্ষমতা সম্পন্ন ইন্টারনেট ব্যবহার করার একটি পদ্ধতি যা সচারচর ব্যবহৃত ডায়াল-আপ পদ্ধতির চেয়ে দ্রুত গতি সম্পন্ন।

১.৩.১ ব্রডব্যান্ড কানেকশন (Broadband Connection)

উচ্চ ক্ষমতা সম্পন্ন ইন্টারনেট সংযোগের পদ্ধতি হচ্ছে ব্রডব্যান্ড কানেকশন। ব্রডব্যান্ড কানেকশনের জন্য কিছু পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়। যথা:

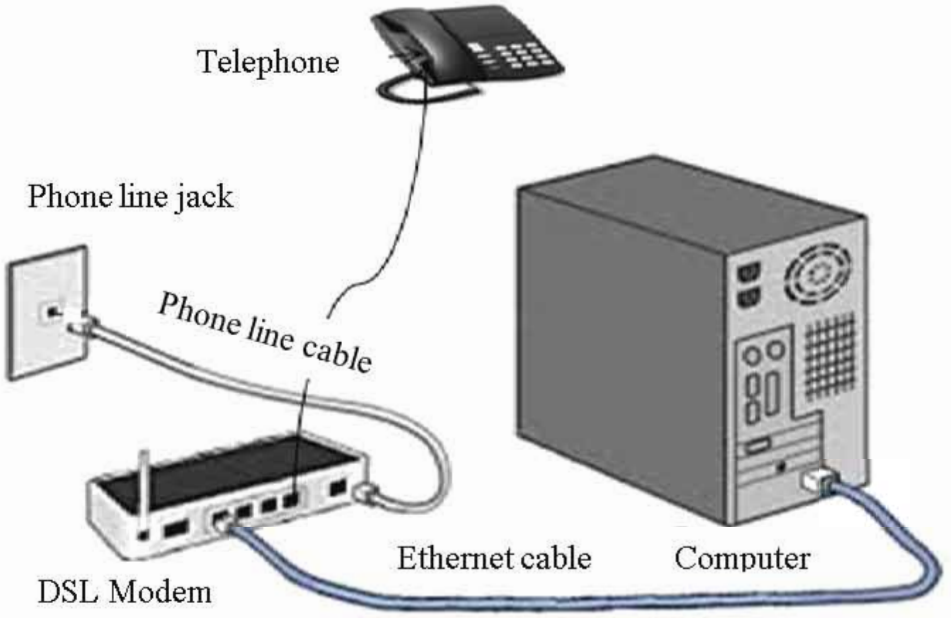
- ডিজিটাল সাবস্ক্রাইবার লাইন (ডিএসএল)
- কেব্‌ল মডেম
- ওয়্যারলেস
- স্যাটেলাইট
- ব্রডব্যান্ড ওভার পাওয়ারলাইন (বিপিএল)



চিত্র-১.১১ ব্রডব্যান্ড কানেকশন

- **ডিজিটাল সাবস্ক্রাইবার লাইন(Digital Subscriber Line -DSL):** ডিএসএল(DSL-Digital Subscriber Line) এমন একটি প্রযুক্তি যা প্রচলিত টেলিফোন লাইনগুলো উচ্চ-ব্যান্ডউইডথ ডাটা যেমন: মাল্টিমিডিয়া এবং ভিডিও পরিষেবা গ্রাহকদের নিকট পরিবহণের (ট্রান্সমিট) জন্য ব্যবহার করা হয়। ডিএসএল নিবেদিত(Dedicated), পয়েন্ট-টু-পয়েন্ট, পাবলিক নেটওয়ার্ক অ্যাক্সেস সরবরাহ করে। এটি ফাইল শেয়ারিং, ছবি এবং গ্রাফিক্স, মাল্টিমিডিয়া ডাটা, অডিও এবং ভিডিও কনফারেন্সিং এবং আরও অনেক কিছুর জন্য অনুমতি দেয়।
  ডিএসএল সাধারণত তিন ধরনের হয়ে থাকে। যথা:

১. সিমেট্রিক ডিজিটাল সাবস্ক্রাইবার লাইন (Symmetric Digital Subscriber Line - SDSL): আপলোড এবং ডাউনলোড গতি একই থাকে।
২. অ্যাসিমেট্রিক ডিজিটাল সাবস্ক্রাইবার লাইন (Asymmetric Digital Subscriber Line - ADSL): আপলোডের চেয়ে ডাউনলোডের গতি বেশি।
৩. ভেরি হাই রেট ডিজিটাল সাবস্ক্রাইবার লাইন (Very High Rate Digital Subscriber Line -VDSL)-অনেক দ্রুত অ্যাসিমেট্রিক গতির বৈশিষ্ট্যযুক্ত।



চিত্র-১.১২ ডিজিটাল সাবস্ক্রাইবার লাইন

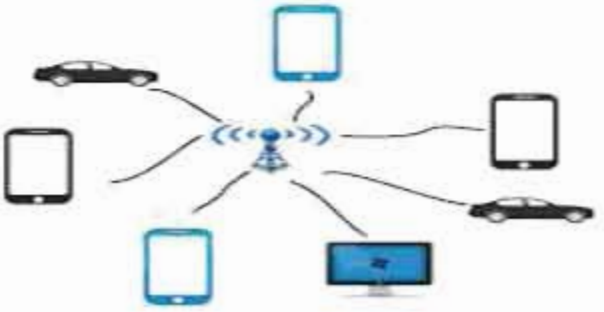
● **কেবল মডেম(Cable Modem):**

কেবল মডেম (Cable Modem) এমন এক ধরনের নেটওয়ার্ক ব্রিজ বা হাইব্রিড ফাইবার-কো-অ্যাক্সিয়াল (Hybrid Fibre-Coaxial -HFC), রেডিও ফ্রিকোয়েন্সি এবং কো-অ্যাক্সিয়াল কেবলের কাঠামোতে রেডিও ফ্রিকোয়েন্সি চ্যানেলগুলির মাধ্যমে উভমুখী যোগাযোগ করে থাকে।

চিত্র-১.১৩ কেবল মডেম

● **ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন (Wireless Communication):**

ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন (Wireless Communication) এমন এক ধরনের কমিউনিকেশন যা তারবিহীন (Wirelessly) কাজ করে। এতে রেডিও তরঙ্গ ব্যবহার করে দুই বা ততোধিক ডিভাইসের মধ্যে সংযোগ স্থাপন করতে ব্যবহার করা হয়।



চিত্র-১.১৪ ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন

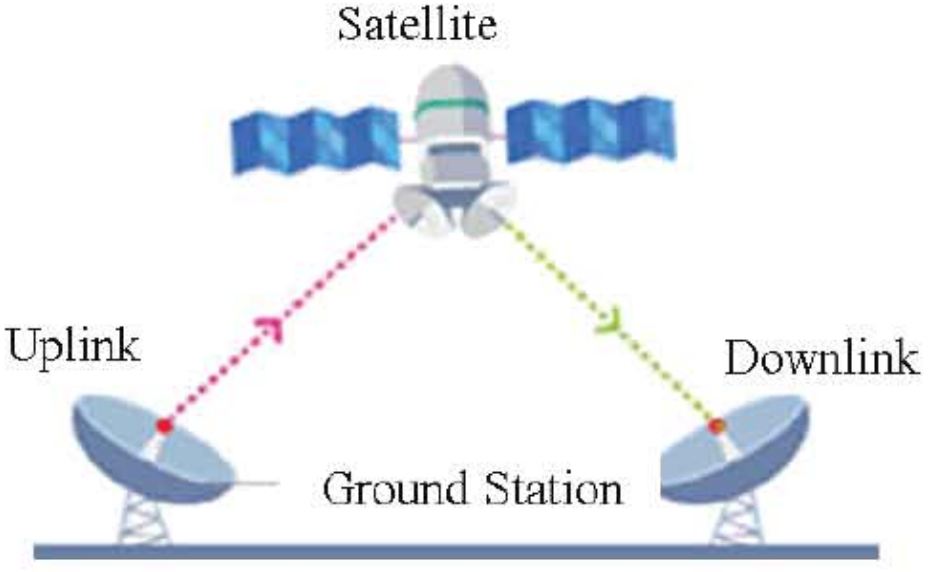
- **স্যাটেলাইট(Satellite):** মহাশূন্যে অবস্থিত স্যাটেলাইট, পৃথিবীতে অবস্থিত অ্যান্টেনাতে সংকেত প্রেরণের জন্য রেডিও তরঙ্গ ব্যবহার করে যোগাযোগ করে। অ্যান্টেনাসমূহ সংকেত গ্রহণের মাধ্যমে আপত তথ্যকে প্রক্রিয়া করে থাকে। এতে দুই ধরনের ফ্রিকোয়েন্সি ব্যবহার করা হয়ে থাকে। যথা:

একটি অ্যান্টেনা একটি ধাতব কাঠামো যা রেডিও ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক তরঙ্গগুলিকে গ্রহণ এবং/অথবা প্রেরণ করে। অ্যান্টেনা ছোট থেকে বড় সব আকারের হয়। যা টিভি দেখার জন্য লক্ষ লক্ষ মাইল দূরে স্যাটেলাইট থেকে সিগন্যাল গ্রহণ করতে পারে।

১) আপলিঙ্ক ফ্রিকোয়েন্সি: পৃথিবীতে অবস্থিত অ্যান্টেনা থেকে স্যাটেলাইট বরাবর সংকেত প্রেরণের জন্য যে ফ্রিকোয়েন্সি ব্যবহার করা হয় তাকে আপলিঙ্ক ফ্রিকোয়েন্সি বলে।

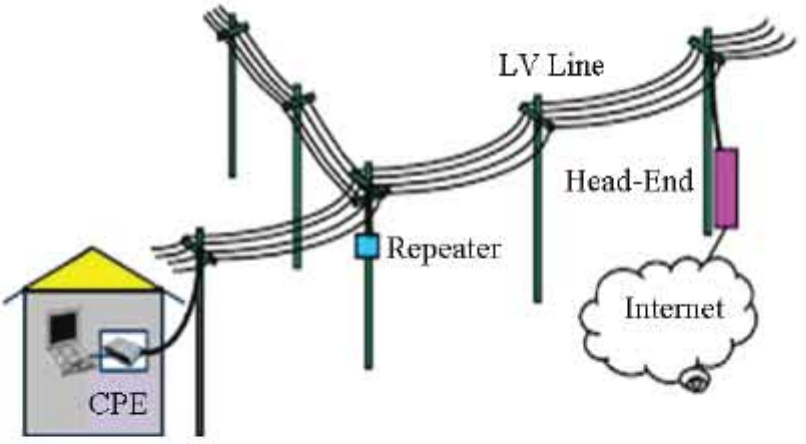
কোনো তরঙ্গ প্রতি সেকেন্ডে যতগুলো পূর্ণচক্র সম্পন্ন করে তাকে ফ্রিকোয়েন্সি বলে। এটি হার্টজ(Hz) দ্বারা পরিমাপ করা হয়।

২) ডাউনলিংক ফ্রিকোয়েন্সি: মহাশূন্যে অবস্থিত স্যাটেলাইট থেকে পৃথিবীতে অবস্থিত অ্যান্টেনা বরাবর সংকেত প্রেরণের জন্য যে ফ্রিকোয়েন্সি ব্যবহার করা হয় তাকে ডাউনলিংক ফ্রিকোয়েন্সি বলে।



চিত্র-১.১৫ স্যাটেলাইট কমিউনিকেশন

- **ব্রডব্যান্ড ওভার পাওয়ারলাইন (Broadband Over Powerline-BPL):** ব্রডব্যান্ড ওভার পাওয়ারলাইন এমন একটি ইন্টারনেট সেবার ধরন যেখানে গ্রাহকরা তাদের স্ট্যান্ডার্ড বৈদ্যুতিক আউটলেটগুলোর মাধ্যমে উচ্চ-গতির ইন্টারনেট সংযোগ পান। ব্যবহারকারীরা কোনো সকেটে কেবল একটি পাওয়ার লাইন মডেম প্লাগ করেন এবং এতে কোনো অতিরিক্ত বিশেষ ওয়্যারিংয়ের প্রয়োজন হয় না।



চিত্র-১.১৬ ব্রডব্যান্ড ওভার পাওয়ারলাইন

- **ডিএসএল মডেম(DSL MODEM):** মডুলেটর(Modulator) ও ডিমডুলেটর (Demodulator) এর সংক্ষিপ্ত রূপ হলো মডেম (Mo+Dem=MODEM)। এটি এমন একটি ডিভাইস যা অ্যানালগ ডাটাকে ডিজিটাল ডাটায় এবং ডিজিটাল ডাটাকে অ্যানালগ ডাটায় রূপান্তরিত করে। এটি এক বা একাধিক ক্যারিয়ার সিগন্যালকে ডিজিটাল ইনফরমেশনে এনকোড করে ট্রান্সমিট করার জন্য মডুলেট করে এবং ডিকোড করার জন্য ডিমডুলেট করে।

চিত্র- ১.১৭ ডিএসএল মডেম

১.৪ কেব্‌ল টিভির প্রাথমিক ধারণা ও প্রয়োজনীয়তা (Basic Concept and Necessity of Cable TV)

১.৪.১ কেব্‌ল টিভির প্রাথমিক ধারণা (Basic Concept of Cable TV)

টেলিভিশন হচ্ছে বর্তমান সময়ের এমন একটি প্রযুক্তি যার মাধ্যমে ঘরে বসে সমগ্র বিশ্বের খবর পাওয়া যায়। কেব্‌ল টেলিভিশন সিস্টেম ১৯৪০ এর দশকের শেষদিকে যুক্তরাষ্ট্রে আবিষ্কৃত হয়েছিল। কেব্‌ল টিভি ডিশ অ্যান্টেনার মাধ্যমে স্যাটেলাইট থেকে সিগন্যাল গ্রহণ করে আউটপুট হিসেবে ছবি ও শব্দ প্রদান করে। যা বিশ্বের যে কোনো স্থান হতে কেব্‌ল টিভির অনুষ্ঠানসমূহ উপভোগ করা যায়।

চিত্র-১.১৮ কেব্‌ল টিভি

কেব্‌ল টেলিভিশন (Cable Television) বা কেব্‌ল টিভি হচ্ছে এমন একটি প্রযুক্তি যা ইউএইচএফ (UHF-Ultra High Frequency) এবং ভিএইচএফ (VHF-Very High Frequency) ব্যান্ডগুলোকে একত্রকারী তারের মাধ্যমে গ্রাহককে দূরদর্শন সেবা প্রদান করে। এটি কো-অ্যাক্সিয়াল কেব্‌ল(Co-axial Cable) বা অপটিক্যাল ফাইবার (Optical Fiber) এর মাধ্যমে টেলিভিশন সংকেত বিতরণ করে। এটি সিএটিভি (CATV-Community Antenna Television) বা কেব্‌ল টেলিভিশন নামে পরিচিত। একটি নির্দিষ্ট পরিমাণ ফি দিয়ে গ্রাহকগণ তাদের টেলিভিশন সেবা গ্রহণ করে।

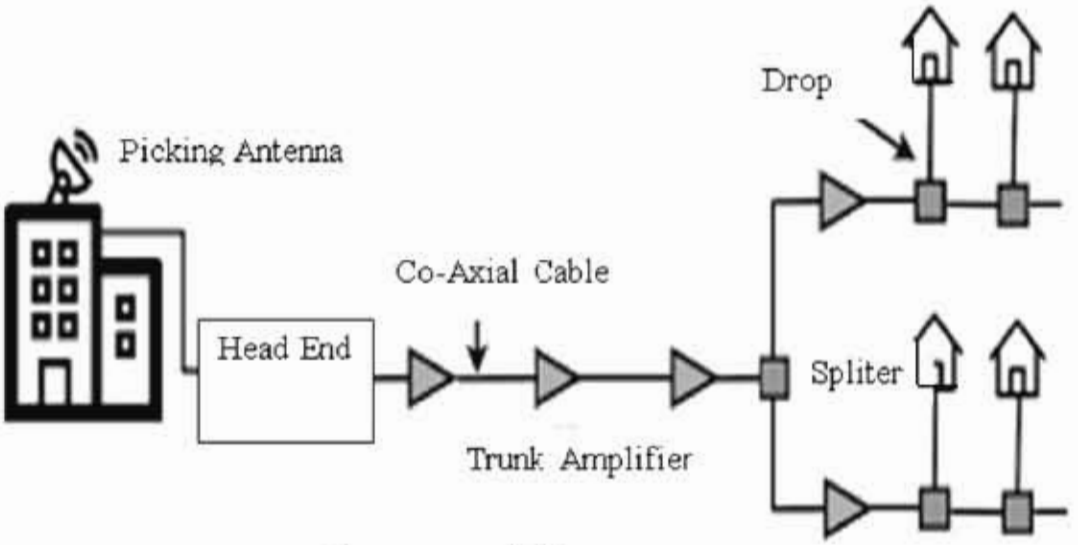
১.৪.২ কেব্‌ল টিভি এর প্রয়োজনীয়তা (Importance of Cable TV)

কেব্‌ল টিভি যে কোনো বয়সের লোকের নিকট বিনোদনের একটি অন্যতম উৎস। এ টিভির অনেকগুলো বৈশিষ্ট্য আছে। যার কারণে গ্রাহকগণ এর প্রতি খুব আকৃষ্ট হয়ে থাকে। কেব্‌ল টিভির প্রধান বৈশিষ্ট্য হচ্ছে এর অনেকগুলো হাই ডেফিনেশনের চ্যানেল (High Defination Channel-HD) রয়েছে। চ্যানেলের সংখ্যা যত বেশি হয় গ্রাহকের আকর্ষণ তত বৃদ্ধি পায়। যদি চ্যানেলের সংখ্যা অ্যানালগ টিভির মতো সীমিত থাকত তাহলে এটি গ্রাহকদেরকে আকৃষ্ট করত না। হাই-ডেফিনেশনের চ্যানেল এর সুবিধা থাকার কারণে গ্রাহকগণ এর ব্যবহারের বিষয়ে আগ্রহ প্রকাশ করেন। এটি অ্যানালগ টিভির চেয়ে ভালমানের ছবি প্রদর্শন করতে সক্ষম। একটি এইচডি (HD) এবং নন-এইচডি (Non HD) টিভির মধ্যে তুলনা করলে দেখা যাবে প্রদর্শিত ছবির দিক থেকে এর অনেক পার্থক্য রয়েছে। শিশু এবং কিশোররা ঘরে বসে কার্টুন এবং শিক্ষা সম্পর্কিত চ্যানেল দেখার জন্য কেব্‌ল টিভি ব্যবহার করে। স্যাটেলাইট টেলিভিশন সেটগুলো মূলত পরিবারের সদস্যরা দেশ-বিদেশের খবর দেখা ও বিনোদনের উদ্দেশ্যে ব্যবহার করেন।

> HD (বা হাই ডেফিনেশন) SD (বা স্ট্যান্ডার্ড ডেফিনেশন) এর চেয়ে উচ্চ মানের ভিডিও বোঝায়। HD-তে ছবিটি SD এর চেয়ে তীক্ষ্ণ হয়।

১.৪.৩ কেব্‌ল টিভির ব্লক চিত্র বর্ণনা (Description of Cable TV Block Diagram)

কেব্‌ল টিভি সিস্টেমের সাথে সংযুক্ত হেড ইন্ড (Head End) বিভিন্ন সোর্স (যেমন এয়ার, স্যাটেলাইট বা স্থানীয় কোনো উৎস) থেকে পিকিং অ্যান্টেনার (Picking Antenna) মাধ্যমে সংকেত গ্রহণ করে এবং এগুলো বিভিন্ন ট্রাংক লাইনে (Trunk Line) পৌঁছে দেয়। চিত্র ১.১৬ এ একটি ট্রাঙ্ক দেখানো হয়েছে। ট্রাংকের সিগন্যাল তুলনামূলক কম মানের হয়, কিন্তু বিতরণ (Distribution) করার আগে একে ট্রাংক অ্যামপ্লিফায়ার (Trunk Amplifier) দ্বারা আরও বর্ধিত করা হয়। ট্রাংক অ্যামপ্লিফায়ার থেকে আগত সিগন্যালকে একটি ব্রিজ বা স্প্লিটার (Bridge or Splitter) নেটওয়ার্ক দ্বারা বিভক্ত করা হয়। এ বিভক্ত করা সিগন্যালকে পুনরায় ট্রাংক অ্যামপ্লিফায়ার দ্বারা বর্ধিত করে গ্রাহক ট্যাপের মাধ্যমে বিভিন্ন গ্রাহকের কাছে সংকেত বিতরণ করা হয়। এ সিস্টেমে গ্রাহক ট্যাপকে ড্রপ (Drop) বলা হয়। কো-অ্যাক্সিয়াল কেব্‌লের মধ্য দিয়ে সিগন্যাল যাওয়ার সময় কিছুটা লস হয়। তাই একে লাইন এক্সটেন্ডার অ্যামপ্লিফায়ার (Line Extender Amplifier) দ্বারা পুনরুদ্ধার করা হয়।



চিত্র-১.১৯ কেব্‌ল টিভি এর ব্লক ডায়াগ্রাম

১.৪.৪ কেব্‌ল টিভিতে ব্যবহৃত টুলস্ ও ইকুইপমেন্ট (Tools and Equipment Used in Cable TV)

কেব্‌ল টিভিতে বিভিন্ন ধরনের টুলস্ ও ইকুইপমেন্ট ব্যবহৃত হয়। যেমন– এফ কানেক্টর, বিএনসি কানেক্টর, কো-অ্যাক্সিয়াল কেব্‌ল ইনস্টলেশন কিট, কো-অ্যাক্সিয়াল কেব্‌ল স্ট্রিপার, কম্বিনেশন প্লায়ার্স, ডিজিটাল মিটার, অপটিক্যাল ফাইবার কানেক্টর, স্ক্রু-ড্রাইভার বক্স, সেট টপ বক্স, রাউন্ড কেব্‌ল কাটার, র‍্যাডিয়াল ট্রিগার, কম্প্রেশন ক্রিম্পার ইত্যাদি। নিচে বিভিন্ন ধরনের টুলস্ ও ইকুইপমেন্ট সম্পর্কে আলোচনা করা হলো।

> টেরেস্ট্রিয়াল টেলিভিশন হলো এক ধরনের অ্যান্টেনা ভিত্তিক টেলিভিশন সম্প্রচার যেখানে টেলিভিশন সংকেত একটি রেডিও তরঙ্গ দ্বারা একটি টেলিভিশন স্টেশনের পার্থিব (পৃথিবী ভিত্তিক) ট্রান্সমিটার থেকে একটি টিভি রিসিভারে প্রেরণ করা হয়।

- **এফ কানেক্টর (F Connector):** এফ কানেক্টর হচ্ছে একটি কো -অ্যাক্সিয়াল আরএফ (RF-Radio Frequency) কানেক্টর যা সাধারণত টেরেস্ট্রিয়াল টেলিভিশন, কেব্‌ল টেলিভিশন, স্যাটেলাইট টেলিভিশন এবং কেব্‌ল মডেমের জন্য ব্যবহৃত হয়।

চিত্র-১.২০ কেব্‌ল টিভিতে ব্যবহৃত "এফ" কানেক্টর

> রেডিও ফ্রিকোয়েন্সি (আরএফ) হল একটি বেতার তরঙ্গের উচ্চ কম্পাঙ্ক বা ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক ফিল্ড বা তাড়িৎ চৌম্বক তরঙ্গ আকারে তারবিহীন শূন্য মাধ্যমে ছড়িয়ে পড়ে । এর রেঞ্জ প্রায় ২০ কিলোহার্টজ থেকে ৩০০ গিগাহার্টজ পর্যন্ত হয়।

- **বিএনসি কানেক্টর (BNC Connector):** BNC- এর পূর্ণ রূপ হচ্ছে **"Bayonet Neill–Concelman"** ("বেওনেট নিল কনসিলম্যান")। এটি একটি ক্ষুদ্রতর দ্রুত রেডিও ফ্রিকুয়েন্সি সংযোগকারী বা সংযোগ বিচ্ছিনকারী কানেক্টর। এটি কো-অ্যাক্সিয়াল কেবলের (Co-axial Cable) সাথে সংযুক্ত করতে ব্যবহৃত হয়।

চিত্র-১.২১ বিএনসি কানেক্টর

- **কো-অ্যাক্সিয়াল কেবল স্ট্রিপার (Co-axial Cable Stripper):** এটি কো-অ্যাক্সিয়াল কেবলের প্রয়োজনীয় দৈর্ঘ্য অনুযায়ী পুরো বৈদ্যুতিক তারের প্রক্রিয়া করা, মাথা কেটে ফেলা, উপরের আবরণটি উত্তোলন করা ইত্যাদি ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়।

চিত্র-১.২২ কো-অ্যাক্সিয়াল কেবল স্ট্রিপার

- **কোয়াক্স কেবল এক্সটেনডার (Coax Cable Extender):** দুটি কো-অ্যাক্সিয়াল কেবল একসাথে সংযোগ করার জন্য কোয়াক্স কেবল এক্সটেনডার ব্যবহৃত হয়। এটি ব্যবহার করে খুব দ্রুত এবং সহজেই দুটি তার সংযুক্ত করা যায়।

চিত্র-১.২৩ কেবল টিভিতে ব্যবহৃত কো-অ্যাক্সিয়াল কেবল এক্সটেনডার

- **কোরিং এবং স্ট্রিপিং টুলস্ (Coring and Striping Tools):** কো-অ্যাক্সিয়াল কেবলের জন্য প্রফেশনাল কোরিং এবং স্ট্রিপিং টুলস্ খুবই গুরুত্বপূর্ণ। এটি দ্বারা কো-অ্যাক্সিয়াল কেবলের কোর কাটা যায় এবং উপরের আবরণটি তোলা যায়।

চিত্র-১.২৪ কোরিং এবং স্ট্রিপিং টুলস্

- **স্লিটার (Slitter):** এটি নির্দিষ্ট প্রস্থে কো-অ্যাক্সিয়াল কেবল কাটা, বাঁকানো বা সোজা করার জন্য ব্যবহার করা হয়।

চিত্র-১.২৫ স্লিটার

- **কম্বিনেশন প্লায়ার্স (Combination Pliers):** কম্বিনেশন প্লায়ার্স হচ্ছে এমন একটি মাল্টি-পারপাস হ্যান্ড টুলস্ যা বিভিন্ন স্ক্রু ও ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ইলিমেন্ট ধরে রাখার জন্য এবং তারগুলো বাঁকানো ও কাটার জন্য ব্যবহৃত হয়। এটি দেখতে কাঁচির মতো দুটি ধাতব লিভারের সমন্বয়ে পিভট পয়েন্টে একসাথে যুক্ত হয়েছে। এর চোয়ালগুলো বাঁকানো।

চিত্র-১.২৬ কম্বিনেশন প্লায়ার্স

- **ডিজিটাল মিটার (Digital Meter):** ডিজিটাল মিটার, কখনো কখনো "স্মার্ট মিটার" বা "অ্যাডভান্সড মিটার" বা মাল্টিমিটার নামে পরিচিত। যা ভোল্টেজ(Voltage), কারেন্ট(Current), রেজিস্ট্যান্স (Resistance) ইত্যাদি পরিমাপ করার জন্য ব্যবহৃত হয়। ডিজিটাল মিটারে ভোল্টেজ, কারেন্ট ও রেজিস্ট্যান্স ফাংশন সিলেক্ট করে পরিমাপ করলে স্বয়ংক্রিয়ভাবে রেঞ্জ সেট হয় এবং রিডিং প্রদর্শন করে।

চিত্র-১.২৭ ডিজিটাল মিটার

- **অপটিক্যাল ফাইবার কানেক্টর (Optical Fiber Connector)।** অপটিক্যাল ফাইবার কানেক্টর অপটিক্যাল ফাইবার সংযুক্ত করার কাজে ব্যবহৃত হয়। ইহা অপটিক্যাল ফাইবারগুলোকে যুক্ত করে স্প্লাইসিং এর চেয়ে দ্রুত সংযোগ করতে বা সংযোগ বিচ্ছিন্ন করতে সক্ষম। কানেক্টরগুলো যান্ত্রিকভাবে যুক্ত হয়ে সহজেই কোরের প্রান্তিকরণ করতে পারে যাতে আলো চলাচল করতে পারে। কানেক্টরগুলো ভালো হলে অপটিক্যাল ফাইবারের রিফ্লেকশন বা মিসঅ্যালাইনমেন্টের(Missalignment) কারণে লস খুব কম হয়। বর্তমানে প্রায় ১০০(একশত) বিভিন্ন ধরনের ফাইবার অপটিক কানেক্টর ব্যবহৃত হচ্ছে।

> স্প্লাইসিং(Splicing): ফাইবার অপটিক স্প্লাইসিং হলো দুটি ফাইবার অপটিক তারকে একসঙ্গে যুক্ত করা।

চিত্র-১.২৮ অপটিক্যাল ফাইবার কানেক্টর

- **স্ক্রু-ড্রাইভার বক্স (Screw Driver Box)।** এতে বিভিন্ন ধরনের স্ক্রু-ড্রাইভার থাকে। যেমন: ফ্লাট (Flat), ক্রসটিপ(Crosstip), হেক্স (Hex), স্কয়ার অ্যান্ড সকেট (Square and Socket) ইত্যাদি। স্ক্রু-ড্রাইভার দিয়ে যে কোনো স্ক্রু খোলা বা লাগানো যায়।

চিত্র-১.২৯ স্ক্রু-ড্রাইভার বক্স

- **সেট টপ বক্স (Set Top Box):** এটি এমন একটি বক্স যা ভিডিও কনটেন্টকে(Video Content) অ্যানালগ(Analog) অথবা ডিজিটাল টিভি সিগন্যালে(Digital TV Signal) রূপান্তরিত করে। এটি কেবল টেলিভিশন, স্যাটেলাইট টেলিভিশন এবং ওভার দ্য এয়ার টেলিভিশন(Over the Air Television) সিস্টেমের পাশাপাশি অন্যান্য ক্ষেত্রেও ব্যবহৃত হয়।

চিত্র- ১.৩০ কেবল টিভিতে ব্যবহৃত সেট টপ বক্স

- **কো-অ্যাক্সিয়াল কেবল ইনস্টলেশন কিট(Co-axial Cable Installation Kit):** এটি কো-অ্যাক্সিয়াল কেবলের সাথে বিএনসি কানেক্টর সংযুক্ত করার জন্য ব্যবহৃত হয়। এ কোয়াক্স ইনস্টলেশন কিটটিতে এফ-কানেক্টরের সাথে কো-অ্যাক্সিয়াল কেবলগুলো প্রস্তুত এবং সংযুক্ত করার জন্য প্রয়োজনীয় টুলস্ রয়েছে। এ কিটটিতে একটি ক্লেইন টুলস্ সমৃদ্ধ কম্প্রেশন ক্রিম্পার, একটি ২-স্তরের রেডিয়াল স্ট্রিপার, একটি মাল্টি-তারের কাটার এবং ৬ টি এফ-সংযোজক রয়েছে।

চিত্র-১.৩১ কেবল টিভিতে ব্যবহৃত কো-অ্যাক্সিয়াল ক্যাবল ইনস্টলেশন কিট

১.৫ কেবল টিভি সংযোগ প্রক্রিয়া (Procedure of Cable TV Connection)

কেবল টেলিভিশন সংযোগ পাওয়ার জন্য স্থানীয় কোনো উপযুক্ত পোল থেকে কো-অ্যাক্সিয়াল কেবলের মাধ্যমে কেবল ডিস্ট্রিবিউশন লাইন নিয়ে আসতে হয় । এ কো-অ্যাক্সিয়াল কেবলটি টিভি সেটের সাথে সংযোগ দিলেই তা একটি ড্রপ(Drop) এর মাধ্যমে গ্রাহকের বাসায় অবস্থিত টিভিতে সিগন্যাল চলে আসবে। এবার ত্রুটিমুক্ত কেবল টিভির পাওয়ার বাটন অন করে নব ঘুরালে বা রিমোট দিয়ে চ্যানেল সার্চ করলে ছবি দেখা যাবে।

অনুসন্ধানমূলক কাজ: কেবল টিভি সংযোগ করে স্ক্রিনে ছবি প্রদর্শন

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন: কিভাবে একটি কেবল টিভি সংযোগ করে স্ক্রিনে ছবি প্রদর্শন করা যায়?

আমরা শ্রদ্ধেয় শিক্ষককে সাথে নিয়ে সংযুক্ত নমুনা মোতাবেক একটি কেবল টিভি সংযোগ করে স্ক্রিনে ছবি প্রদর্শন করে চ্যানেল পরিবর্তন করি এবং তথ্য ছকটি পূরণ করি।

কেবল টিভির সংযোগ পদ্ধতি:

- বিএনসি কানেক্টর(BNC Connector) সংযুক্ত কো-অ্যাক্সিয়াল কেবলটি ওয়াল এর সাথে অবস্থিত জ্যাক এর সাথে সংযুক্ত করি (চিত্র-১.৩২)।

চিত্র-১.৩২ কো-অ্যাক্সিয়াল কেবলটি ওয়াল এর সাথে অবস্থিত জ্যাক এর সাথে সংযুক্ত করার দৃশ্য

- তারপর বিএনসি কানেক্টর (BNC Connector) সংযুক্ত কো-অ্যাক্সিয়াল কেবলটির অপর প্রান্ত কেবল বক্সের সাথে সংযুক্ত করি(চিত্র-১.৩৩)।

চিত্র-১.৩৩ কেবলবক্সের সাথে কো-অ্যাক্সিয়াল কেবল সংযুক্ত করার দৃশ্য

- এবার একটি এইচডিএমআই (HDMI) কেবলের এক প্রান্ত কেবল বক্সের এইচডিএমআই (HDMI) পোর্টের সাথে সংযুক্ত করি (চিত্র-১.৩৪)।

চিত্র-১.৩৪ এইচডিএমআই (HDMI) কেবলের এক প্রান্ত কেবল বক্সের সাথে সংযুক্ত করার দৃশ্য

- এবার এইচডিএমআই (HDMI) কেবলের অপর প্রান্ত কেবলটিভির এইচডিএমআই (HDMI) পোর্টের সাথে সংযুক্ত করি(চিত্র-১.৩৫)।

চিত্র-১.৩৫ এইচডিএমআই (HDMI) কেবলের অপর প্রান্ত কেবলটিভির এইচডিএমআই (HDMI) পোর্টের সাথে সংযুক্ত করার দৃশ্য

- এবার রিমোটের পাওয়ার বাটনে চাপ দিয়ে টিভি অন করি(চিত্র-১.৩৬)।

চিত্র-১.৩৬ কেবল টিভি সংযোগ প্রক্রিয়া

তথ্য ছক:

ক্রমিক নং	টিভির চ্যানেল নং	চ্যানেলের নাম	স্ক্রিনে ছবি দেখা যায়	স্ক্রিনে ছবি দেখা যায় না
১				
২				
৩				
৪				
৫				
৬				
৭				
৮				

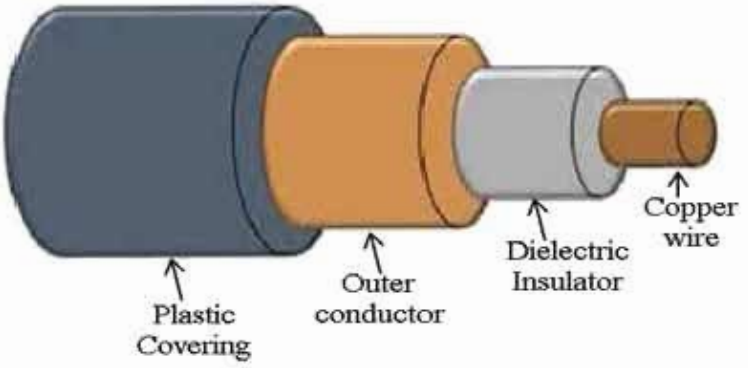
১.৬ বিভিন্ন প্রকার কেব্‌ল সম্পর্কে ধারণা (Concept of Different Types of Cable)

কেব্‌ল মানে আমরা বুঝি বিদ্যুৎ পরিবাহী তার যার ভেতর দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহিত হয়। যোগাযোগের ক্ষেত্রে সিগন্যাল প্রবাহিত করার জন্য কেব্‌ল একটি গুরুত্বপূর্ণ মাধ্যম। যোগাযোগের ক্ষেত্রে মূলত: তিন প্রকারের কেব্‌ল গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। যথা:

১. **কো-অ্যাক্সিয়াল কেব্‌ল(Co-Axial Cable)**
২. **টুইস্টেড পেয়ার কেব্‌ল(Twisted Pair Cable)**
৩. **অপটিক্যাল ফাইবার কেব্‌ল(Optical Fiber Cable)**

১.৬.১ কো-অ্যাক্সিয়াল কেব্‌ল(Co-Axial Cable)

কো -অ্যাক্সিয়াল কেব্‌ল হলো এমন এক ধরনের কেব্‌ল যার কেন্দ্র দিয়ে থাকে একটি সলিড কপার তার এবং তারকে ঘিরে থাকে অপরিবাহী ফোমের ইনসুলেশন এবং উহার উপর আর একটি পরিবাহী তারের জালি প্যাঁচানো থাকে। অর্থাৎ এতে দুটি কন্ডাক্টর এবং উহার উপর একটি জ্যাকেট থাকে। দুটি কন্ডাক্টরের (Conductor) মধ্যে একটি কন্ডাক্টর (Conductor) কে বলা হয় ইনার কন্ডাক্টর (Inner Conductor) এবং অপরটিকে বলা হয় আউটার কন্ডাক্টর (Outer conductor)। বাইরের আউটার কন্ডাক্টর (Outer Conductor), ইনার কন্ডাক্টর (Inner Conductor) কে ইলেক্ট্রম্যাগনেটিক ইন্টারফারেন্স (Electromagnetic Interference-EMI) থেকে রক্ষা করে থাকে। কেব্‌ল টিভির জন্য কো-অ্যাক্সিয়াল কেব্‌ল এর আদর্শ ইমপিডেন্স (Impedance) হলো ৭৫ ওহম । এ কেব্‌ল ব্যবহার করে ১ কি.মি. পর্যন্ত দূরত্বে ডিজিটাল ডাটা প্রেরণ করা যায়। বিএনসি(BNC) কানেক্টর দিয়ে কো-অ্যাক্সিয়াল কেব্‌লের সংযোগ দেওয়া হয়।



চিত্র- ১.৩৭ কো- অক্সিয়াল কেবল

কো -অ্যাক্সিয়াল কেবল দুই ধরনের হয়। যথা:

- থিননেট এবং
- থিকনেট

থিননেট: এ কেবলের ব্যাস ০.২৫ ইঞ্চি এবং রিপিটার ছাড়া ১৮৫ মিটার পর্যন্ত ডাটা পাঠানো যায়। একে ১০বেস২ বলা হয়। এখানে ১০ হলো ব্যান্ডউইডথ, বেস বলতে বেসব্যান্ড বা একক সিগন্যাল এবং ২ দ্বারা ২০০ মিটার বোঝানো হয়েছে।

থিকনেট: এ কেবল দিয়ে রিপিটার ছাড়া ৫০০ মিটার পর্যন্ত ডাটা পাঠানো যায়। একে ১০বেস৫ বলা হয়। এখানে ১০ হলো ব্যান্ডউইডথ, বেস বলতে বেসব্যান্ড বা একক সিগন্যাল এবং ৫ দ্বারা ৫০০ মিটার বোঝানো হয়েছে।

কো -অ্যাক্সিয়াল কেবলের বৈশিষ্ট্য

১. সহজে স্থাপন করা যায়।
২. অধিক নিরাপদ।
৩. দামে কম।
৪. অধিক দূরত্বে ও দ্রুত গতিতে ডাটা প্রেরণ করা যায়।

কো-অ্যাক্সিয়াল কেবলের সুবিধা:

১. ফাইবার অপটিক কেবলের তুলনায় দামে সস্তা।
২. অ্যানালগ এবং ডিজিটাল উভয় ডাটা প্রেরণে এ কেবল ব্যবহৃত হয়।
৩. টুইস্টেড পেয়ার কেবলের তুলনায় অধিক দূরত্বে ডাটা প্রেরণ করা যায়।
৪. ট্রান্সমিশন লস অপেক্ষাকৃত কম হয়।
৫. ইহা কেবল টিভি নেটওয়ার্কে বেশি ব্যবহৃত হয়।

৬. এ কেবল সহজেই ইনস্টল করা যায়।

কো-অ্যাক্সিয়াল কেবলের অসুবিধা:

১. টুইস্টেড পেয়ার কেবলের তুলনায় অধিক ব্যয়বহুল।
২. কো -অ্যাক্সিয়াল কেবলের মাধ্যমে নেটওয়ার্ক ডিভাইসগুলোর মধ্যে সংযোগ স্থাপন করা কিছুটা কঠিন।
৩. তারের দৈর্ঘ্যের উপর ডাটা ট্রান্সমিশন রেট নির্ভর করে।
৪. রিপিটার ছাড়া ১ কিলোমিটারের বেশি ডাটা পাঠানো যায় না।

কো-অ্যাক্সিয়াল কেবলের ব্যবহার:

১. কো-অ্যাক্সিয়াল কেবল প্রধানত কেবল টিভিতে ব্যবহৃত হয়।
২. এ কেবল সিসিটিভিতেও ব্যবহৃত হয়।

কো-অ্যাক্সিয়াল কেবলের সাথে বিএনসি কানেক্টর (BNC Connector) এর সংযোগ প্রক্রিয়া:
কো-অ্যাক্সিয়াল কেবলের উপরের আবরনটি ওয়্যার স্ট্রিপার দিয়ে কেটে বিএনসি কানেক্টর (BNC Connector) এর মধ্যে ঢুকিয়ে কম্বিনেশন প্লায়ার্স দিয়ে চাপ দিয়ে আটকিয়ে দিতে হয়।

চিত্র-১.৩৮ কো-অ্যাক্সিয়াল কেবলের সাথে বিএনসি কানেক্টর এর সংযোগ প্রক্রিয়া

১.৬.২ টুইস্টেড পেয়ার কেবল (Twisted Pair Cable)

টুইস্টেড পেয়ার কেবলের ভিতরে দুটি করে প্যাঁচানো কপার তার থাকে এবং তার দুটিকে পৃথক করার জন্য একটি অপরিবাহী পদার্থ ব্যবহার করা হয়।
এ কেবলে সাধারণত ৪ জোড়া তার একসাথে থাকে এবং মাঝখানে একটি অপরিবাহী পদার্থ থাকে। প্রতি জোড়া তারের একটিতে একটি সাধরণ রং থাকে এবং অপরটিতে সাধরণ রং এর সাথে সাদা রং লাগানো থাকে। তারগুলো সংযোগের সময় ১,২,৩,৪,৫,৬,৭,৮ ক্রমিক নম্বর অনুযায়ী সাজাতে হয়। তারগুলোতে কোনো নম্বর উল্লেখ না থাকায় যে কোনোভাবে ক্রমিক নম্বর তৈরি করে নেওয়া যায়। আরজে-৪৫ কানেক্টর (RJ-45 Connector) দিয়ে টুইস্টেড পেয়ার কেবলের সংযোগ দেওয়া হয়।

আরজে-৪৫ কানেক্টর

টুইস্টেড পেয়ার কেবল

চিত্র-১.৩৯ আরজে-৪৫ কানেক্টর ও টুইস্টেড পেয়ার কেবল

টুইস্টেড পেয়ার কেবল দুই প্রকার। যথা:

১. আনশিল্ডেড টুইস্টেড পেয়ার বা ইউটিপি (UTP-Unshielded Twisted Pair)
২. শিল্ডেড টুইস্টেড পেয়ার বা এসটিপি (STP-Shielded Twisted Pair)

১. আনশিল্ডেড টুইস্টেড পেয়ার বা ইউটিপি (UTP-Unshielded Twisted Pair): ডাটাকে নয়েজ (Noise) থেকে সুরক্ষার জন্য প্রতিজোড়া তার অ্যালুমিনিয়াম ফয়েল ও প্রটেকটিভ কপার শিল্ডিং দ্বারা আবৃত থাকে না। এ কেবলের ব্যান্ডউইডথ ১০ এমবিপিএস (MBPS)। বাজারে বিভিন্ন ধরনের ইউটিপি(UTP) কেবল যেমন- ক্যাটাগরি৫ বা ক্যাট৫(CAT5), ক্যাটাগরিও বা ক্যাটও (CAT6) ইত্যাদি পাওয়া যায়।

> নয়েজ হচ্ছে একটি অবাঞ্ছিত বা অনাকাঙ্ক্ষিত বৈদ্যুতিক সংকেত যা মূল সিগন্যাল বা সংকেতের সাথে মিশে তাকে নষ্ট করে দেয়। নয়েজ বিভিন্ন ইলেকট্রনিক উৎস দ্বারা উৎপন্ন হয়। অনাকাঙ্ক্ষিত সিগন্যালকে নয়েজ বলে।

আরজে-৪৫ কানেক্টর ও ইউটিপি (RJ-45 Connector ও UTP Cable) কেবলের মধ্যে স্ট্রেইট থ্রো (Straight Through) ও ক্রস ওভার (Cross over) সংযোগ প্রক্রিয়া:

ইউটিপি কেবল (UTP Cable) এর মধ্যে আটটি বিভিন্ন রঙের তার রয়েছে। নিম্নে তারের রং গুলো উল্লেখ করা হলো:

১. হোয়াইট-অরেঞ্জ (White-Orange)
২. অরেঞ্জ (Orange)
৩. হোয়াইট -গ্রিন (White –Green)

৪. ব্লু(Blue)
৫. হোয়াইট-ব্লু (White –Blue)
৬. গ্রিন (Green)
৭. হোয়াইট-ব্রাউন (White –Brown)
৮. ব্রাউন (Brown)

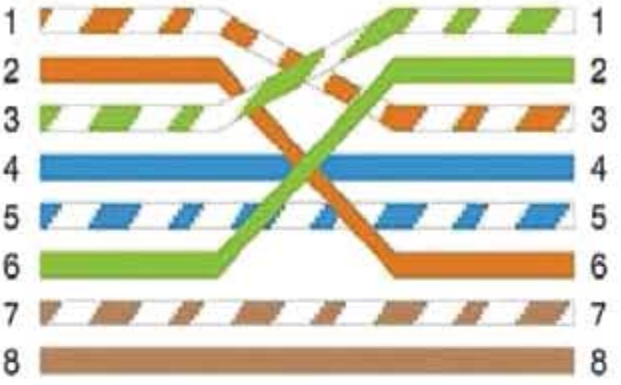
যদি ইউটিপি কেব্‌ল(UTP Cable) এর উভয় প্রান্তের চিকন তারগুলো আরজে-৪৫ কানেক্টরের পিনগুলোর ১- নং এর সাথে ১ নং, ২- নং এর সাথে ২ নং, ৩- নং এর সাথে ৩ নং, ৪- নং এর সাথে ৪ নং, ৫- নং এর সাথে ৫ নং, ৬- নং এর সাথে ৬ নং, ৭- নং এর সাথে ৭ নং ও ৮- নং এর সাথে ৮ নং পিন সংযোগ দেওয়া হয় তা হলে ইউটিপি কেবল(UTP Cable) এর স্ট্রেইট থ্রো (Straight Through) কানেকশন সম্পন্ন হয়।

ইউটিপি কেব্‌ল(UTP Cable) এর স্ট্রেইট থ্রো (Straight Through) কালার কম্বিনেশন:

কালার কম্বিনেশন	পিন নং	পিন নং	কালার কম্বিনেশন
হোয়াইট-অরেঞ্জ(White-Orange)	১	১	হোয়াইট-অরেঞ্জ(White-Orange)
অরেঞ্জ (Orange)	২	২	অরেঞ্জ (Orange)
হোয়াইট-গ্রিন (White –Green)	৩	৩	হোয়াইট-গ্রিন (White –Green)
ব্লু (Blue)	৪	৪	ব্লু (Blue)
হোয়াইট-ব্লু (White –Blue)	৫	৫	হোয়াইট-ব্লু (White –Blue)
গ্রিন (Green)	৬	৬	গ্রিন (Green)
হোয়াইট-ব্রাউন(White–Brown)	৭	৭	হোয়াইট-ব্রাউন(White–Brown)
ব্রাউন (Brown)	৮	৮	ব্রাউন (Brown)

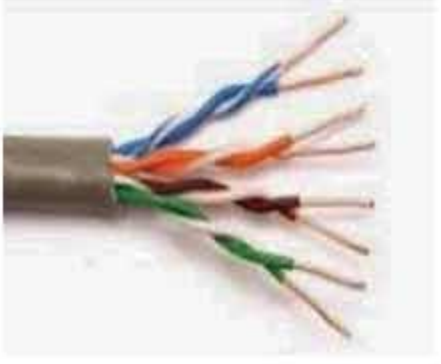
ইউটিপি কেব্‌ল(UTP Cable) এর ক্রস ওভার (Cross Over) কানেকশন:

যদি ইউটিপি কেবল(UTP Cable) এর উভয় প্রান্তের চিকন তারগুলো আরজে-৪৫ কানেক্টরের পিনগুলোর ১-নং এর সাথে ৩-নং, ২- নং এর সাথে ৬-নং, ৩-নং এর সাথে ১-নং, ৪-নং এর সাথে ৪-নং, ৫-নং এর সাথে ৫-নং, ৬-নং এর সাথে ২-নং, ৭-নং এর সাথে ৭-নং ও ৮-নং এর সাথে ৮-নং পিন সংযোগ দেওয়া হয় তা হলে ইউটিপি কেবল(UTP Cable) এর ক্রস ওভার (Cross Over) কানেকশন সম্পন্ন হয়।



ইউটিপি কেব্‌ল(UTP Cable) এর ক্রস ওভার (Cross Over) কানেকশন:

কানেকশন	পিন নং	পিন নং	কানেকশন
হোয়াইট-অরেঞ্জ(White-Orange)	১	১	হোয়াইট-গ্রিন (White –Green)
অরেঞ্জ (Orange)	২	২	গ্রিন (Green)
হোয়াইট-গ্রিন (White –Green)	৩	৩	হোয়াইট-অরেঞ্জ(White-Orange)
ব্লু (Blue)	৪	৪	ব্লু (Blue)
হোয়াইট-ব্লু (White –Blue)	৫	৫	হোয়াইট-ব্লু (White –Blue)
গ্রিন (Green)	৬	৬	অরেঞ্জ (Orange)
হোয়াইট-ব্রাউন(White –Brown)	৭	৭	হোয়াইট-ব্রাউন(White –Brown)
ব্রাউন (Brown)	৮	৮	ব্রাউন (Brown)



চিত্র-১.৪০ ইউটিপি কেব্‌ল

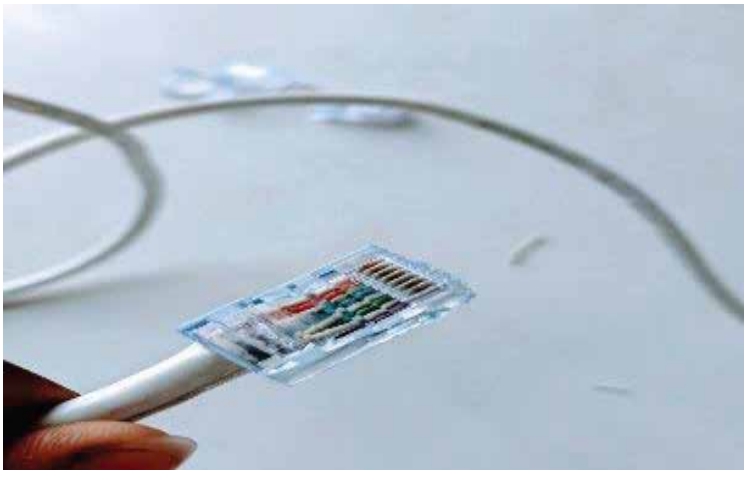
অনুসন্ধানমূলক কাজ: ইউটিপি কেবলের (UTP Cable) সাথে আরজে-৪৫ কানেক্টর (RJ-45 Connector) সংযুক্তকরণ

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন: কিভাবে একটি ইউটিপি কেবলের (UTP Cable) সাথে আরজে-৪৫ কানেক্টর (RJ-45 Connector) সংযুক্ত করতে হয়?

আমরা শ্রদ্ধেয় শিক্ষককে সাথে নিয়ে সংযুক্ত নমুনা মোতাবেক একটি ইউটিপি কেবলের (UTP Cable) সাথে আরজে-৪৫ কানেক্টর (RJ-45 Connector) সংযুক্ত করে কেবল টেস্টার দিয়ে টেস্ট করি এবং নিচের তথ্য ছকটি পূরণ করি।

চিত্র-১.৪১ কালার কম্বিনেশন অনুযায়ী ইউটিপি কেবলের এক প্রান্ত ওয়্যার স্ট্রিপার দিয়ে উপরের পাতলা আবরণটি তুলে ফেলা ও ভিতরের চিকন তারগুলো সাজানোর দৃশ্য

চিত্র-১.৪২ চিকন তারগুলো আরজে-৪৫ কানেক্টর এর মধ্যে ঢুকানোর দৃশ্য।



চিত্র-১.৪৩ আরজে-৪৫ কানেক্টরটি ক্রিম্পারের মধ্যে দিয়ে ক্রিম্পিং করার দৃশ্য

একইভাবে ইউটিপি কেব্‌লের অপর প্রান্ত ক্রিম্পিং করি। তারপর ইউটিপি কেব্‌লের উভয় প্রান্ত কেব্‌ল টেস্টারের আরজে-৪৫ পোর্টে লাগিয়ে কেবলটির সংযোগ পরীক্ষা করি।

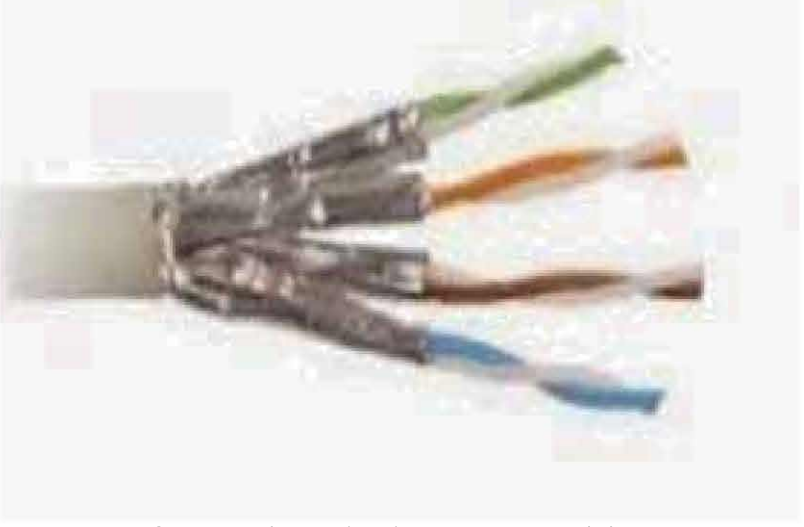
চিত্র-১.৪৪ কেব্‌ল টেস্টার দিয়ে কেব্‌লটির সংযোগ পরীক্ষা করার দৃশ্য

তথ্য ছক:

ক্রমিক নং	কেবল টেস্টারের উভয় প্রান্তের বাতিগুলো জ্বলছে		স্ট্রেইট থ্রো সংযোগ	ক্রস ওভার সংযোগ	ভুল সংযোগ
১	১ নং বাতির সাথে				
২	২নং বাতির সাথে				
৩	৩নং বাতির সাথে				
৪	৪নং বাতির সাথে				
৫	৫নং বাতির সাথে				
৬	৬ নং বাতির সাথে				
৭	৭নং বাতির সাথে				
৮	৮ নং বাতির সাথে				

২. শিল্ডেড টুইস্টেড পেয়ার বা এসটিপি (Shielded Twisted pair-STP):

ডাটাকে নয়েজ থেকে সুরক্ষার জন্য প্রতি জোড়া তার অ্যালুমিনিয়াম ফয়েল ও প্রটেক্টিভ কপার শিল্ডিং দ্বারা আবৃত থাকে। এ কেবলের ব্যান্ডউইডথ ১৬এমবিপিএস (16MBPS)। তবে ৫০০এমবিপিএস (500MBPS) হতে পারে ।



চিত্র-১.৪৫ শিল্ডেড টুইস্টেড পেয়ার বা এসটিপি কেবল

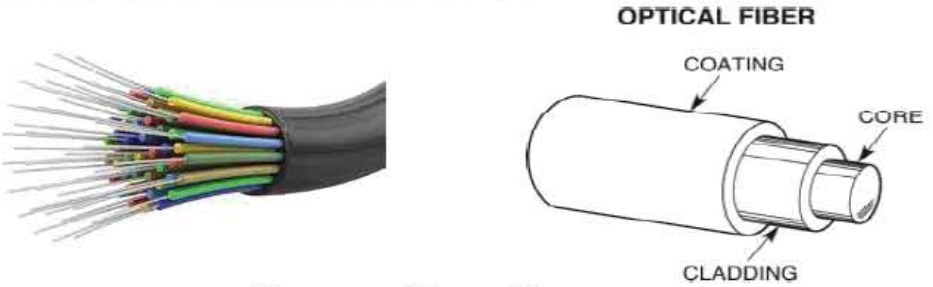
টুইস্টেড পেয়ার কেবলের ব্যবহার

১. টেলিফোন লাইনে এ কেবল ব্যবহৃত হয়।

২. ল্যান(LAN) এর ক্ষেত্রে এ কেবল অধিক ব্যবহৃত হয়।

১.৬.৩ অপটিক্যাল ফাইবার কেব্‌ল(Optical Fiber Cable):

ফাইবার অপটিক বা অপটিক্যাল ফাইবার হলো এক ধরনের অত্যন্ত সরু কাঁচ বা প্লাস্টিকের তন্তু। পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলনের প্রযুক্তিকে কাজে লাগিয়ে বৈদ্যুতিক সিগন্যালকে আলোক সিগন্যালে রূপান্তরিত করে ডাটা আদান-প্রদানের কাজে অপটিক্যাল ফাইবার কেব্‌ল ব্যবহার করা হয়।



চিত্র-১.৪৬ অপটিক্যাল ফাইবার কেবল

ফাইবার অপটিক কেব্‌লের গঠন

অপটিক্যাল ফাইবারের তিনটি স্তর থাকে। যথা: কোর (Core), ক্লাডিং (Cladding) এবং জ্যাকেট (Jacket)

১. কোর (Core): কোর হলো সবচেয়ে ভেতরের স্তর যার মধ্য দিয়ে আলোক সিগন্যাল সঞ্চালন করে। এটি কাঁচ বা প্লাস্টিক দিয়ে তৈরি। কোরের ব্যাস ৮ থেকে ১০০ মাইক্রোমিটার পর্যন্ত হয়ে থাকে।

২. ক্লাডিং (Cladding): কোরকে ঘিরে থাকা বাইরের স্তরটি হচ্ছে ক্লাডিং (Cladding), যা কাঁচের তৈরি। এটি কোর থেকে নির্গত আলোক রশ্মি প্রতিফলিত করে তা পুনরায় কোরে ফেরত পাঠায়। ক্লাডিং (Cladding)-এর ব্যাস ১২৫ মাইক্রোমিটার।

৩. জ্যাকেট (Jacket): প্রতিটি ক্লাডিং-এর উপর প্লাস্টিক দিয়ে মোড়ানো আবরণটিকে জ্যাকেট (Jacket) বলে। এটি ফাইবারের কোর এবং ক্লাডিংকে ঘর্ষণ, মরিচা ও বিভিন্ন প্রকার দূষক পদার্থ থেকে রক্ষা করে।

ফাইবার অপটিক কেব্‌লের প্রকারভেদ (Classification of Fiber optic Cable)

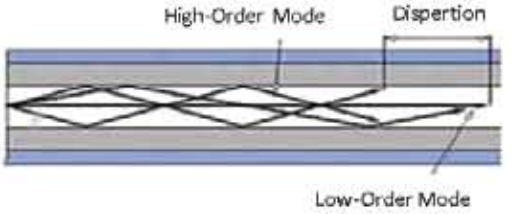
অপটিক্যাল ফাইবারের মধ্য দিয়ে আলো দুইটি মোডে সঞ্চালিত হয়। যথা:

১. মাল্টিমোড ফাইবার (Multimode Fiber): এ ফাইবার দিয়ে বিভিন্ন তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলোক রশ্মি পাঠানো যায় এবং একসাথে একাধিক ট্রান্সমিশন হতে পারে।

২. সিঙ্গেলমোড ফাইবার (Singlemode Fiber): এ ফাইবার দিয়ে একসাথে একটি মাত্র ট্রান্সমিশন হতে পারে।

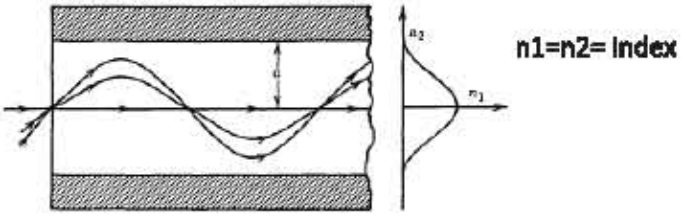
১. মাল্টিমোডকে আবার দুইটি মোডে ভাগ করা যায়। যথা:

ক) স্টেপ-ইন্ডেক্স ফাইবার (Step-Index fiber): কোরের প্রতিসরাঙ্ক সর্বত্র সমান থাকে এবং ব্যাস বেশি থাকে।



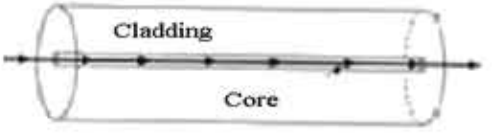
চিত্র-১.৪৭ স্টেপ ইন্ডেক্স ফাইবার

খ) **গ্রাডেড-ইন্ডেক্স ফাইবার (Graded-Index Fiber):** কোরের প্রতিসরাঙ্ক কেন্দ্রে সবচেয়ে বেশি এবং পার্শ্ব বরাবর কমতে থাকে।



চিত্র-১.৪৮ গ্রাডেড-ইন্ডেক্স ফাইবার

২. মনোমোড ফাইবার (Monomode Fiber): মনোমোড ফাইবার (Monomode Fiber) সিঙ্গেল ওয়েভ লেংথ (Single Wave length) এ আলো বহন করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে। অর্থাৎ এ ফাইবারের মধ্য দিয়ে একটি মাত্র আলোক রশ্মি ট্রান্সমিট হয়।



চিত্র-১.৪৯ মনোমোড ফাইবার

ফাইবার অপটিক কেব্‌লের বৈশিষ্ট্য

১. এটি পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলনের মাধ্যমে বীম আকারে আলোক সিগন্যাল ট্রান্সমিট করে।
২. এর শুরুতে ইলেকট্রিক্যাল টু লাইট এনার্জি কনভার্টার এবং শেষে লাইট টু ইলেকট্রিক্যাল এনার্জি কনভার্টার থাকে।
৩. একসাথে একাধিক তথ্য প্রেরণ করা যায়।
৪. শক্তির অপচয় হয় না বললেই চলে।
৫. এর রাসায়নিক নিষ্ক্রিয়তা রয়েছে।

ফাইবার অপটিক কেবলের সুবিধা

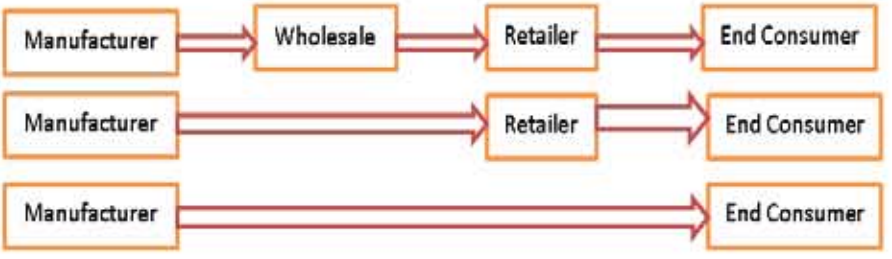
১. অধিক দ্রুতগতি সম্পন্ন।
২. উচ্চ ব্যান্ডউইডথ সম্পন্ন।
৩. নেটওয়ার্ক ব্যাকবোন হিসেবে ব্যবহার করা যায়।
৪. ডাটা পরিবহনে কম শক্তি ক্ষয় করে।
৫. মানের অবনতি ঘটে না।
৬. আকারে ছোট এবং ওজন অত্যন্ত কম।
৭. বিদ্যুৎ চৌম্বক প্রভাব বা ইলেকট্রো-ম্যাগনেটিক ইন্টারফারেন্স(EMI) নেই।
৮. ডাটা সংরক্ষণের নিরাপত্তা ও গোপনীয়তা বেশি।

ফাইবার অপটিক কেবলের অসুবিধা

১. ইউ(U) আকৃতিতে বাঁকানো যায় না।
২. ফাইবার অপটিক অত্যন্ত দামি।
৩. ফাইবার অপটিক ইনস্টল করা অন্যান্য কেবলের চেয়ে তুলনামূলকভাবে কঠিন।
৪. অপটিক্যাল ফাইবার স্থাপন এবং রক্ষণাবেক্ষণের জন্য দক্ষ ও কারিগরি জ্ঞানসম্পন্ন জনবল প্রয়োজন হয়।
৫. দুটি কনভার্টার প্রয়োজন হয়।

১.৭ চ্যানেল ডিস্ট্রিবিউশন (Channel Distribution)

চ্যানেল ডিস্ট্রিবিউশন হচ্ছে মধ্যস্থতাকারিদের একটি শৃঙ্খল যার মাধ্যমে চূড়ান্ত ব্যবহারকারীদের নিকট সেবা পৌঁছানো যায়। ডিস্ট্রিবিউশন চ্যানেলগুলো হচ্ছে পাইকারি, খুচরা বিক্রেতা এমনকি ইন্টারনেট সার্ভিস প্রোভাইডার।



চিত্র-১.৫০ ডিস্ট্রিবিউশন চ্যানেল

ব্যাবহারিক

জব ১: কেবল টিভি এবং ইন্টারনেট সিস্টেমে ব্যবহৃত টুলস্, ইকুইপমেন্ট, কেব্‌ল ও কানেক্টরের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য পর্যবেক্ষণ ।

এ জবটির উপকরণ ব্যবহার করে একজন শিক্ষার্থী কেব্‌ল টিভি এবং ইন্টারনেট সিস্টেমে ব্যবহৃত টুলস্, ইকুইপমেন্ট, কেব্‌ল ও কানেক্টরের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য পর্যবেক্ষণে দক্ষতা অর্জন করতে পারবে।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- কর্মক্ষেত্রে ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি, নিরাপত্তা ও ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই) ব্যবহার নিশ্চিত করে কাজ শুরু করা;
- কেবল টিভি এবং ইন্টারনেট সিস্টেম এ ব্যবহৃত টুলস, ইকুইপমেন্ট, কেবল ও কানেক্টরের তালিকা প্রস্তুত করা;
- কেবল টিভি এবং ইন্টারনেট সিস্টেম এ ব্যবহৃত টুলস, ইকুইপমেন্ট, কেবল ও কানেক্টর সংগ্রহ করা;
- কেবল টিভি এবং ইন্টারনেট সিস্টেম এ ব্যবহৃত টুলস, ইকুইপমেন্ট, কেবল ও কানেক্টর শনাক্ত করা;
- কাজ শেষে পরিষ্কার পরিচ্ছন্নতা অর্জন করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই)

ক্রমিক নং	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	অ্যাপ্রোন	সাদা	০১টি
০২	ফেস মাস্ক	সার্জিক্যাল	০৩ টি
০৩	গগলস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
০৪	গ্লোভস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১জোড়া
০৫	সুরক্ষা বুট	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ জোড়া

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি

ক্রমিক নং	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	কেব্‌ল টেস্টার	ইউটিপি/কো-অ্যাক্সিয়াল(UTP/Co-axial)	১ টি
২	কেব্‌ল ইনস্টলেশন কিট	কো -অ্যাক্সিয়াল কেবল(Co-Axial Cable)	১ টি
৩	ওয়্যার স্ট্রিপার	ইউটিপি/কো-অ্যাক্সিয়াল(UTP/Co-axial)	১ টি
৪	স্ক্রু ড্রাইভার সেট	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
৫	ক্রিম্পার	আরজে-৪৫ কানেক্টর (RJ-45 Connector) লাগানোর জন্য	১ টি
৬	কাটিং প্লায়ার্স	৮ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	১ টি
৭	কম্বিনেশন প্লায়ার্স	৮ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	১ টি
৮	অ্যান্টি কাটার	১০ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	১ টি
৯	সেট টপ বক্স	সুবিধা মতো	১ টি
১০	ডিজিটাল মিটার	মাল্টিমিটার	১ টি
১১	ডিএসএল মডেম	ডিজিটাল মডেম	১ টি
১২	রাউটার	ওয়াই-ফাই	১ টি

প্রয়োজনীয় মালামাল

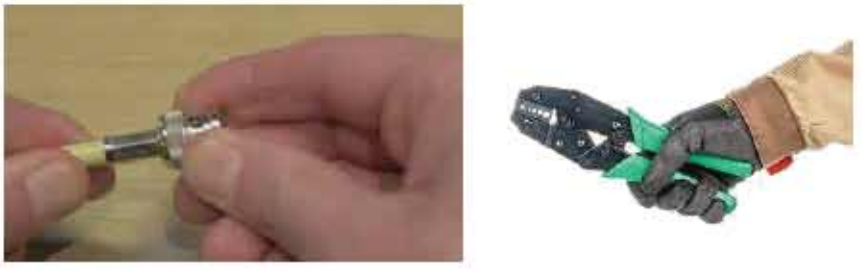
ক্রমিক নং	প্রয়োজনীয় মালামাল	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	কানেক্টর	বিএনসি কানেক্টর(BNC Connector), আরজে-৪৫ কানেক্টর (RJ-45 Connector)	পরিমাণ মতো
২	ইউটিপি (UTP)	ক্যাট৫/ক্যাট৬(CAT5/CAT6)	পরিমাণ মতো
৩	অপটিক্যাল ফাইবার (Optical Fiber)	গ্রাডেড ইন্ডেক্স অপটিক্যাল ফাইবার	পরিমাণ মতো
৪	কো-অ্যাক্সিয়াল কেবল	থিকনেট	পরিমাণ মতো

কাজের ধারা

- ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই) পরিধান করবে।
- প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল স্টোর হতে সংগ্রহ করবে।
- যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিষ্কার করে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করবে।
- বর্জ্যসমূহ নির্ধারিত স্থানে অপসারণ/সংরক্ষণ করবে।

চিত্র-প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালমাল

- টুলস্, ইকুইপমেন্ট, কেবল ও কানেক্টরগুলো একে একে হাতে নিয়ে তাদের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য পর্যবেক্ষণ করবে।



চিত্র-টুলস্, ইকুইপমেন্ট, কেবল ও কনেক্টরগুলো একে একে হাতে নিয়ে তাদের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য পর্যবেক্ষণ করার দৃশ্য

সতর্কতা

- কাজের শুরুতে ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই) ব্যবহার করা।
- ইন্টারনেট এবং কেবল টিভিতে ব্যবহৃত টুলস্ ও ইকুইপমেন্টসমূহ সতর্কতার সাথে সংগ্রহ করা।

ফলাফল:

ক্রমিক নং	যন্ত্রপাতি ও মালামালের নাম	শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য		
		বিবরণ	ধরন	ব্যবহার
১	কেবল টেস্টার			
২	কেবল ইনস্টলেশন কিট			
৩	কেবল স্ট্রিপার			
৪	স্ক্রু ড্রাইভার সেট			
৫	ক্রিম্পার			
৬	কাটিং প্লায়ার্স			
৭	কম্বিনেশন প্লায়ার্স			
৮	অ্যান্টি কাটার			
৯	সেট টপ বক্স			
১০	ডিজিটাল মিটার			
১১	ডিএসএল মডেম			
১২	রাউটার			
১৩	কানেক্টর			
১৪	ইউটিপি কেবল			
১৫	অপটিক্যাল ফাইবার (Optical Fiber)			
১৬	কো-অ্যাক্সিয়াল কেবল			

জব ২: বিএনসি কানেক্টর(BNC Connector) এর সাথে কো-অ্যাক্সিয়াল কেবল(Co-axial Cable) সংযুক্তকরণ

এ জবটির উপকরণ ব্যবহার করে একজন শিক্ষার্থী বিএনসি কানেক্টর(BNC Connector) এর সাথে কো -অ্যাক্সিয়াল কেবল(Co-axial Cable) সংযুক্তকরণে দক্ষতা অর্জন করতে পারবে।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- কর্মক্ষেত্রের ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি, নিরাপত্তা ও ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই) ব্যবহার নিশ্চিত করে কাজ শুরু করা;
- কো-অ্যাক্সিয়াল কেবল (Co-axial Cable) ও বিএনসি কানেক্টর(BNC Connector) সংগ্রহ করা;
- কো-অ্যাক্সিয়াল কেবল (Co-axial Cable) ও বিএনসি কানেক্টর(BNC Connector) শনাক্ত করা;
- কো-অ্যাক্সিয়াল কেবল (Co-axial Cable) ও বিএনসি কানেক্টর(BNC Connector) সংযুক্ত করা;
- কাজ শেষে পরিষ্কার পরিচ্ছন্নতা অর্জন করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই)

ক্রমিক নং	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	অ্যাপ্রোন	সাদা	০১টি
০২	ফেস মাস্ক	সার্জিক্যাল	০৩টি
০৩	গগলস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১টি
০৪	গ্লোভস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১জোড়া
০৫	সুরক্ষা বুট	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ জোড়া

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি

ক্রমিক নং	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	কেব্‌ল টেস্টার	কো-অ্যাক্সিয়াল(Co-axial)	১ টি
২	কেব্‌ল ইনস্টলেশন কিট	কো-অ্যাক্সিয়াল কেবল(Co-Axial Cable)	১ টি
৩	ওয়্যার স্ট্রিপার	কো -অ্যাক্সিয়াল কেবল(Co-Axial Cable)	১ টি
৪	স্ক্রু ড্রাইভার সেট	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
৫	ক্রিম্পার	বিএনসি কানেক্টর(BNC Connector) লাগানোর জন্য	১ টি
৬	কাটিং প্লায়ার্স	৮ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	১ টি
৭	কম্বিনেশন প্লায়ার্স	৮ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	১ টি

প্রয়োজনীয় মালামাল

ক্রমিক নং	প্রয়োজনীয় মালামাল	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	বিএনসি কানেক্টর(BNC Connector)	বিএনসি টারমিনেটর(BNC Terminator)	পরিমাণ মতো
২	কো-অ্যাক্সিয়াল কেবল(Co-Axial Cable)	থিকনেট	পরিমাণ মতো

কাজের ধারা

- ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই) পরিধান করবে।
- প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল স্টোর হতে সংগ্রহ করবে।

চিত্র-প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল

- ওয়্যার স্ট্রিপার দিয়ে কো-অ্যাক্সিয়াল কেবলের এক মাথার উপরের আবরণটি কেটে ফেলবে এবং তারের জালিকাগুলো জড়ো করে উপরের দিকে উঠাবে।

চিত্র-ওয়্যার স্ট্রিপার দিয়ে কো -অ্যাক্সিয়াল কেবলের এক মাথার উপরের আবরণটি কাটার দৃশ্য

- কো -অ্যাক্সিয়াল কেবলের ভেতরের আবরণটি ওয়্যার স্ট্রিপার দিয়ে কেটে ভেতরের তামার তারটি বের করবে।

চিত্র-কো-অ্যাক্সিয়াল কেবলের ভেতরের আবরণটি ওয়্যার স্ট্রিপার দিয়ে কেটে ভেতরের তামার তারটি বের করার দৃশ্য

- কো-অ্যাক্সিয়াল কেবলটি (Co-Axial Cable) বিএনসি কানেক্টর(BNC Connector) এর প্রথম অংশের মধ্যে সংযুক্ত করবে।

চিত্র-কো -অ্যাক্সিয়াল কেবলটি (Co-Axial Cable) বিএনসি কানেক্টর(BNC Connector) এর প্রথম অংশের মধ্যে সংযুক্ত করার দৃশ্য

- কো -অ্যাক্সিয়াল কেবলের তামার অংশটি বিএনসি কানেক্টর(BNC Connector) এর দ্বিতীয় অংশের সাথে সংযুক্ত করে কোয়াক্স ক্রিম্পার দিয়ে বিএনসি কানেক্টর(BNCConnector) এর গোড়ার দিকে চাপ দিয়ে আটকাবে।

চিত্র-কোয়াক্স ক্রিম্পার দিয়ে বিএনসি কানেক্টর(BNC Connector) আটকানোর দৃশ্য

- বিএনসি কানেক্টর (BNC Connector) এর দ্বিতীয় অংশকে প্রথম অংশের সাথে প্যাঁচ দিয়ে আটকাবে।

চিত্র-বিএনসি কানেক্টর (BNC Connector) এর দ্বিতীয় অংশকে প্রথম অংশের সাথে প্যাঁচ দিয়ে আটকানোর দৃশ্য

- একইভাবে তারের অপর প্রান্তে বিএনসি কানেক্টর (BNC Connector) সংযুক্ত করবে।
- কো -অ্যাক্সিয়াল কেবল টেস্টার দিয়ে কেবলটি টেস্ট করবে। যদি কেবল টেস্টরের সবুজ বাতি জ্বলে তাহলে কেবলটির সংযোগ সঠিকভাবে সম্পন্ন হয়েছে।

চিত্র-কো-অ্যাক্সিয়াল কেবল টেস্টার দিয়ে কেবলটি টেস্ট করার দৃশ্য

- যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিষ্কার করে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করবে।
- বর্জ্যসমূহ নির্ধারিত স্থানে অপসারণ/সংরক্ষণ করবে।

সতর্কতা

- কাজের শুরুতে ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই) ব্যবহার করা।
- সতর্কতার সাথে কো আক্সিয়াল কেবলটি কাটবে যাতে হাত কাটা না যায়।

ফলাফল

ক্রমিক নং	বাতি জ্বলছে	বাতি জ্বলছে না	মন্তব্য
১	কেব্‌ল টেস্টারের সবুজ বাতি জ্বলছে		
২			
৩			
৪			

জব ৩: আরজে-৪৫ কানেক্টর (RJ-45 Connector) এর সাথে ইউটিপি কেব্‌লের (UTP Cable) স্ট্রেইট থ্রো (Straight Through) ও ক্রস ওভার (Cross over) সংযোগকরণ

এ জবটির উপকরণ ব্যবহার করে একজন শিক্ষার্থী আরজে-৪৫ কানেক্টর (RJ-45 Connector) এর সাথে ইউটিপি কেব্‌লের (UTP Cable) স্ট্রেইট থ্রো (Straight Through) ও ক্রস ওভার (Cross Over) সংযোগকরণের দক্ষতা অর্জন করতে পারবে।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- কর্মক্ষেত্রের ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি, নিরাপত্তা ও ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই) ব্যবহার নিশ্চিত করে কাজ শুরু করা;
- ইউটিপি কেব্‌ল (UTP Cable) ও আরজে-৪৫ কানেক্টর (RJ-45 Connector) সংগ্রহ করা ;
- ইউটিপি কেবল (UTP Cable) ও আরজে-৪৫ কানেক্টর (RJ-45 Connector) শনাক্ত করা;
- আরজে-৪৫ কানেক্টর (RJ-45 Connector) এর সাথে ইউটিপি কেবলের (UTP Cable) স্ট্রেইট থ্রো (Straight Through) ও ক্রস ওভার (Cross over) সংযোগ প্রদান করা;
- ইউটিপি কেবলের (UTP Cable) কানেকশন পরীক্ষা করা।
- কাজ শেষে পরিষ্কার-পরিচ্ছন্নতা অর্জন করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই)

ক্রমিক নং	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	অ্যাপ্রোন	সাদা	০১টি
২	ফেস মাস্ক	সার্জিক্যাল	০৩টি
৩	গগলস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১টি
৪	গ্লোভস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১জোড়া
৫	সুরক্ষা বুট	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১জোড়া

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি

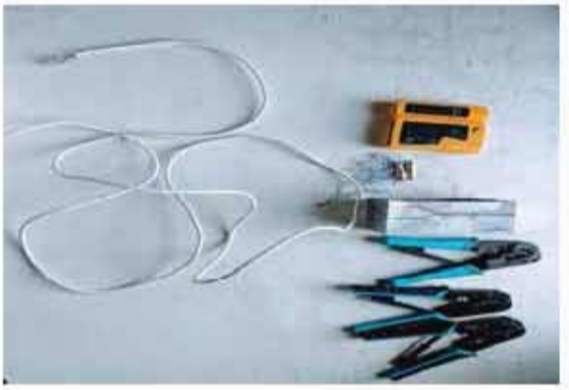
ক্রমিক নং	প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	কেব্‌ল টেস্টার	ইউটিপি (UTP)	০১টি
২	কেব্‌ল ইনস্টলেশন কিট	ইউটিপি (UTP)	০১টি
৩	ওয়্যার স্ট্রিপার	ইউটিপি (UTP)	০১টি
৪	ক্রিম্পার	আরজে-৪৫ কানেক্টর ক্রিম্পার (RJ-45 Connector Crimper)	০১টি
৫	কাটিং প্লায়ার্স	৮ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	০১টি
৬	কম্বিনেশন প্লায়ার্স	৮ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	০১টি

প্রয়োজনীয় মালামাল

ক্রমিক নং	প্রয়োজনীয় মালামাল	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	ইউটিপি কেবল(UTP Cable)	ক্যাট৫/ক্যাট৬	পরিমাণ মতো
২	আরজে-৪৫ কানেক্টর (RJ-45 Connector)	সুবিধামতো	পরিমাণ মতো

কাজের ধারা

- ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই) পরিধান করবে।
- প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল স্টোর হতে সংগ্রহ করবে।



চিত্র-প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল

- ওয়্যার স্ট্রিপার দিয়ে ইউটিপি কেবল(UTP Cable) এর এক মাথার উপরের আবরণটি কাটবে ।

চিত্র-ওয়্যার স্ট্রিপার দিয়ে ইউটিপি কেবল(UTP Cable) এর এক মাথার উপরের আবরণটি কাটার দৃশ্য

- ভেতরের চিকন তারগুলোর প্যাঁচ খুলে সোজা করবে।

চিত্র-ভেতরের চিকন তারগুলোর প্যাঁচ খুলে সোজা করার দৃশ্য

- স্ট্রেইট থ্রো (Straight Through) কানেকশনের জন্য নিম্নোক্ত কালার কম্বিনেশন অনুযায়ী ইউটিপি কেবল(UTP Cable) এর এক প্রান্তের চিকন তারগুলো সাজাবে।

ইউটিপি কেবলের (UTP Cable) এর স্ট্রেইট থ্রো (Straight Through) কালার কম্বিনেশনঃ

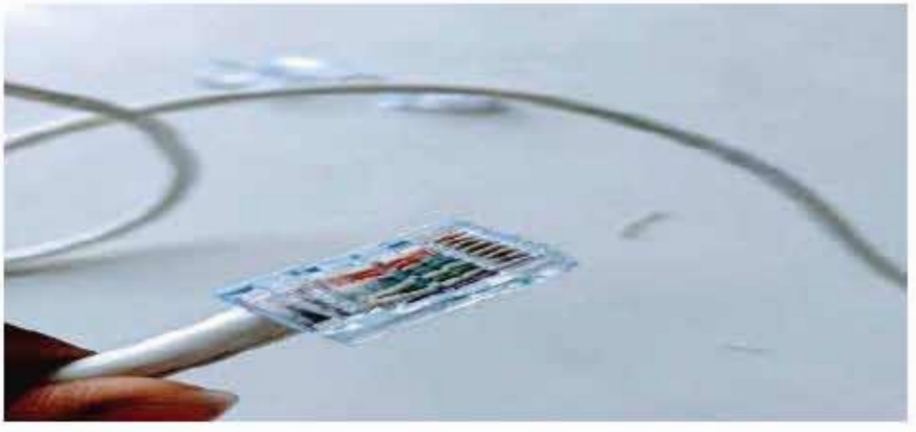
কালার কম্বিনেশন	পিন নং	পিন নং	কালার কম্বিনেশন
হোয়াইট-অরেঞ্জ(White-Orange)	১	১	হোয়াইট-অরেঞ্জ(White-Orange)
অরেঞ্জ (Orange)	২	২	অরেঞ্জ (Orange)
হোয়াইট-গ্রিন (White –Green)	৩	৩	হোয়াইট-গ্রিন (White –Green)
ব্লু (Blue)	৪	৪	ব্লু (Blue)
হোয়াইট-ব্লু (White –Blue)	৫	৫	হোয়াইট-ব্লু (White –Blue)
গ্রিন (Green)	৬	৬	গ্রিন (Green)
হোয়াইট-ব্রাউন(White –Brown)	৭	৭	হোয়াইট-ব্রাউন(White –Brown)
ব্রাউন (Brown)	৮	৮	ব্রাউন (Brown)

চিত্র-কালার কম্বিনেশন অনুযায়ী ইউটিপি কেবল(UTP Cable) এর তারগুলো সাজানোর দৃশ্য

- চিকন তারগুলোর মাথা ক্রিম্পার দিয়ে সমান করে কেটে আরজে-৪৫ কানেক্টর (RJ-45 Connector) এর মধ্যে প্রবেশ করাবে।

চিত্র-আরজে-৪৫ কানেক্টর (RJ-45 Connector) এর মধ্যে চিকন তারগুলো প্রবেশ করানোর দৃশ্য

- চিকন তারগুলো প্রবেশ করানো আরজে-৪৫ কানেক্টর (RJ-45 Connector)টি ক্রিম্পারের মধ্যে প্রবেশ করিয়ে জোড়ে চাপ দিবে।



চিত্র-ক্রিম্পার দিয়ে আরজে-৪৫ কানেক্টর (RJ-45 Connector) এ জোড়ে চাপ দেওয়ার দৃশ্য

- একইভাবে ইউটিপি কেবল (UTP Cable) এর অপর প্রান্তের চিকন তারগুলো ক্রমিক নং অনুযায়ী সাজাবে এবং আরজে-৪৫ কানেক্টর (RJ-45 Connector) এর মধ্যে প্রবেশ করাবে। তারপর আরজে-৪৫ কানেক্টর (RJ-45 Connector)টি ক্রিম্পারের মধ্যে প্রবেশ করিয়ে জোড়ে চাপ দিবে।
- কেব্‌ল টেস্টার দিয়ে কেব্‌লটির কানেকশন পরীক্ষা করবে।

চিত্র- কেবল টেস্টার দিয়ে কেবলটির কানেকশন পরীক্ষা করার দৃশ্য

- কেবল টেস্টারের উভয় পার্শ্বের বাতিগুলো যদি ১-নং বাতির সাথে ১-নং বাতি, ২-নং বাতির সাথে ২-নং বাতি, ৩-নং বাতির সাথে ৩-নং বাতি, ৪-নং বাতির সাথে ৪-নং বাতি, ৫-নং বাতির সাথে ৫-নং বাতি, ৬-নং বাতির সাথে ৬-নং বাতি, ৭-নং বাতির সাথে ৭-নং বাতি এবং ৮-নং বাতির সাথে ৮-নং বাতি জ্বলে তাহলে বুঝতে হবে কেবলটিতে স্ট্রেইট থ্রো (Straight Through) কানেকশন সম্পন্ন হয়েছে।
- একইভাবে ক্রস ওভার(Cross over) কানেকশনের জন্য নিম্নোক্ত কালার কম্বিনেশন অনুযায়ী ইউটিপি কেবল(UTP Cable) এর উভয় প্রান্তের চিকন তারগুলো সাজিয়ে নিবে এবং আরজে-৪৫ কানেক্টর (RJ-45 Connector) এর সংযোগ প্রদান করবে ।

ইউটিপি কেবল(UTP Cable) এর ক্রস ওভার(Cross over) কালার কম্বিনেশন:

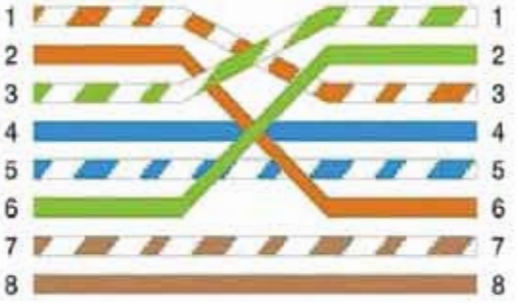
কালার কম্বিনেশন	পিন নং	পিন নং	কালার কম্বিনেশন
হোয়াইট-অরেঞ্জ(White-Orange)	১	৩	হোয়াইট-গ্রিন (White –Green)
অরেঞ্জ (Orange)	২	২	গ্রিন (Green)
হোয়াইট-গ্রিন (White –Green)	৩	১	হোয়াইট-অরেঞ্জ(White-Orange)
ব্লু (Blue)	৪	৪	ব্লু (Blue)
হোয়াইট-ব্লু (White –Blue)	৫	৫	হোয়াইট-ব্লু (White –Blue)
গ্রিন (Green)	৬	৬	অরেঞ্জ (Orange)
হোয়াইট-ব্রাউন(White –Brown)	৭	৭	হোয়াইট-ব্রাউন(White –Brown)
ব্রাউন (Brown)	৮	৮	ব্রাউন (Brown)

- কেবল টেস্টার দিয়ে কেবলটির কানেকশন পরীক্ষা করবে।

২০২৩

চিত্র-কেবল টেস্টার দিয়ে কেবলটির কানেকশন পরীক্ষা করার দৃশ্য

- কেবল টেস্টারের উভয় পার্শ্বের বাতিগুলো যদি ১-নং বাতির সাথে ৩-নং বাতি, ২-নং বাতির সাথে ৬-নং বাতি, ৩-নং বাতির সাথে ১-নং বাতি, ৪-নং বাতির সাথে ৪-নং বাতি, ৫-নং বাতির সাথে ৫-নং বাতি, ৬-নং বাতির সাথে ২-নং বাতি, ৭-নং বাতির সাথে ৭-নং বাতি এবং ৮-নং বাতির সাথে ৮-নং বাতি জ্বলে তাহলে বুঝতে হবে কেবলটিতে ক্রস ওভার(Cross over) কানেকশন সম্পন্ন হয়েছে।



- যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিষ্কার করে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করবে।
- বর্জ্যসমূহ নির্ধারিত স্থানে অপসারণ/সংরক্ষণ করবে।

সতর্কতা

- কাজের শুরুতে ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই) ব্যবহার করা।
- সতর্কতার সাথে ইউটিপি ক্যাবলটি (UTP Cable) কাটবে যাতে ভিতরের তার কাটা না যায়।

ফলাফল

ক্রমিক নং	কেবল টেস্টারের উভয় প্রান্তের বাতিগুলো জ্বলছে		স্ট্রেইট থ্রো সংযোগ	ক্রস ওভার সংযোগ	ভুল সংযোগ
১	১ নং বাতির সাথে				
২	২নং বাতির সাথে				
৩	৩নং বাতির সাথে				
৪	৪নং বাতির সাথে				
৫	৫নং বাতির সাথে				
৬	৬ নং বাতির সাথে				
৭	৭নং বাতির সাথে				
৮	৮ নং বাতির সাথে				

জব ৪: কেবল টিভি সংযোগ করে চ্যানেল টিউনকরণ

এ জবটির উপকরণ ব্যবহার করে একজন শিক্ষার্থী কেবল টিভি সংযোগ করে চ্যানেল টিউনকরণে দক্ষতা অর্জন করতে পারবে।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- কর্মক্ষেত্রের ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি, নিরাপত্তা ও ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই) ব্যবহার নিশ্চিত করে কাজ শুরু করা;
- বিএনসি কানেক্টর সংযুক্ত কো-অ্যাক্সিয়াল কেবল এবং কেবল টিভি সংগ্রহ করা;
- বিএনসি কানেক্টর সংযুক্ত কো-অ্যাক্সিয়াল কেবল এবং কেবল টিভি সনাক্ত করা ;
- বিএনসি কানেক্টর সংযুক্ত কো-অ্যাক্সিয়াল কেবলটি কেবল টিভি এর সাথে সংযুক্ত করা;
- কেবল টিভি এর চ্যানেল টিউন করা;
- কাজ শেষে পরিষ্কার পরিচ্ছন্নতা অর্জন কর।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই)

ক্রমিক নং	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	অ্যাপ্রোন	সাদা	০১টি
২	ফেস মাস্ক	সার্জিক্যাল	০৩টি
৩	গগলস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১টি
৪	গ্লোভস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১জোড়া
৫	সুরক্ষা বুট	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ জোড়া

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি

ক্রমিক নং	প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	কেবল টেস্টার	কো-অ্যাক্সিয়াল কেবল(Co-Axial Cable)	০১টি
২	কেবল ইনস্টলেশন কিট	কো-অ্যাক্সিয়াল কেবল(Co-Axial Cable)	০১টি
৩	ওয়্যার স্ট্রিপার	কো-অ্যাক্সিয়াল কেবল(Co-Axial Cable)	০১টি

৪	ক্রিম্পার	বিএনসি কানেক্টর (BNC Connector) লাগানোর জন্য	০১টি
৫	কাটিং প্লায়ার্স	৮ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	০১টি
৬	কম্বিনেশন প্লায়ার্স	৮ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	০১টি

প্রয়োজনীয় মালামাল

ক্রমিক নং	প্রয়োজনীয় মালামাল	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	বিএনসি কানেক্টর সংযুক্ত কো-অ্যাক্সিয়াল কেবল	থিকনেট	পরিমাণ মতো
২	কেবল টিভি	যে কোনো ব্র্যান্ড	০১টি
৩	রিমোট	কেবল টিভির সাথে সম্পৃক্ত	০১টি

কাজের ধারা

- ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই) পরিধান করবে।
- প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল স্টোর হতে সংগ্রহ করবে।

চিত্র-প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল

- বিএনসি কানেক্টর (BNC Connector) সংযুক্ত কো-অ্যাক্সিয়াল কেবলটি কেবল টিভি এর পিছনে অবস্থিত জ্যাক এর সাথে সংযুক্ত করবে।

চিত্র-কো-অ্যাক্সিয়াল কেবলটি কেবল টিভিতে সংযুক্ত করার দৃশ্য

- বিএনসি কানেক্টর (BNC Connector) সংযুক্ত কো-অ্যাক্সিয়াল কেবলটি ওয়াল এর সাথে অবস্থিত জ্যাক এর সাথে সংযুক্ত করবে।

চিত্র-কো-অ্যাক্সিয়াল কেবলটি ওয়াল এর সাথে অবস্থিত জ্যাক এর সাথে সংযুক্ত করার দৃশ্য

- কেবল টিভি বৈদ্যুতিক পাওয়ারের সাথে সংযুক্ত করবে।
- কেবল টিভির পাওয়ার অন করবে।
- রিমোট দিয়ে টিভির এইচডিএমআই (HDMI) সিলেক্ট করবে।

চিত্র-রিমোট দিয়ে টিভির এইচডিএমআই (HDMI) সিলেক্ট করার দৃশ্য

- টিভির চ্যানেল সার্চ অপশনে প্রবেশ করবে।
- অটো টিউনিং নির্বাচন করবে।
- অটো চ্যানেল টিউনিং হবে।
- টিউনিং শেষ হলে প্রথম চ্যানেল স্বয়ংক্রিয়ভাবে আসবে।
- চ্যানেল পরীক্ষা করবে।
- টিভির পাওয়ার অফ করবে।
- যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিষ্কার করে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করবে।
- বর্জ্যসমূহ নির্ধারিত স্থানে অপসারণ/সংরক্ষণ করবে।

সতর্কতা

- কাজের শুরুতে ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই) ব্যবহার করা।
- সতর্কতার সাথে কো-আক্সিয়াল ক্যাবলটি টিভির সাথে লাগাবে।

ফলাফল:

ক্রমিক নং	টিউনিং চ্যানেল নং	চ্যানেল ফ্রিকুয়েন্সি	চ্যানেল ব্যান্ড
১			
২			
৩			
৪			

অনুশীলনী

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন :

১। ইন্টারনেট কী?
২। ব্রডব্যান্ড কী?
৩। রাউটার কী?
৪। মডেম কী?
৫। স্যাটেলাইট কী?
৬। ক্রিম্পারের একটি কাজ উল্লেখ করো।
৭। কেব্‌ল কী?
৮। বিএনসি কানেক্টরের কাজ কী?
৯। কেব্‌ল টিভি কী?
১০। অপটিক্যাল ফাইবার কী?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন :

১১। ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন কী?
১২। মডেম (MODEM) এর দুইটি কাজ লেখ।
১৩। ফায়ারওয়াল কী?
১৪। কেব্‌ল টিভি সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত টুলস্‌সমূহের নাম লেখ।
১৫। কেব্‌ল টিভি সংযোগ প্রক্রিয়া সংক্ষেপে লেখ।
১৬। কো-অ্যাক্সিয়াল কেব্‌লের চিত্র অঙ্কন করো।
১৭। কো-অ্যাক্সিয়াল কেব্‌লের তিনটি সুবিধা লেখ।
১৮। RJ-45 এর পূর্ণরূপ লিখ। এটি কি কাজে ব্যবহৃত হয়?
১৯। টুইস্টেড পেয়ার কেব্‌লের কালারগুলো উল্লেখ করো।
২০। ফাইবার অপটিক কেব্‌লের সুবিধাগুলো লেখ।

রচনামূলক প্রশ্ন :

২১। কেব্‌ল টিভি এর প্রয়োজনীয়তা সংক্ষেপে লেখ।
২২। কেব্‌ল টিভি এর ব্লক ডায়াগ্রাম অঙ্কন করে বর্ণনা করো।
২৩। কো-অ্যাক্সিয়াল কেব্‌ল কী? চিত্রসহ কো-অ্যাক্সিয়াল কেব্‌লের গঠন ও সুবিধা-অসুবিধাগুলো লেখ।
২৪। অপটিক্যাল ফাইবারের গঠন আলোচনা করো।
২৫। ইউটিপি কেব্‌ল (UTP Cable) এর ক্ষেত্রে স্ট্রেইট থ্রো(Straight Through) ও ক্রস ওভার (Cross over) কানেকশনের কালার কম্বিনেশন দেখাও।

দ্বিতীয় অধ্যায়

ইন্টারনেট পরিষেবাসমূহ এবং কেবল টিভি নেটওয়ার্কিং

Internet Services and Cable TV Networking

আধুনিক বিজ্ঞানের অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ অবদান হলো ইন্টারনেট ও কেবল টিভি। যা মানুষের জীবনযাত্রার মানোন্নয়নে অপরিসীম ভূমিকা রাখছে। আমরা সকলেই প্রাত্যহিক জীবনে বিভিন্ন ধরনের তথ্য আদান-প্রদান, জ্ঞান অর্জন, সামাজিক যোগাযোগ ও বিনোদনসহ নানাবিধ কারণে ইন্টারনেট ও কেবল টিভি ব্যবহার করছি। ইন্টারনেট ও কেবল টিভি ব্যবহারের পূর্বে তা যথাযথভাবে সংযোগের মাধ্যমে ইনস্টলেশন করা যেমন জরুরি তেমনিভাবে ইহা ব্যবহারের সময় বিভিন্ন ধরনের সমস্যার উদ্ভব হলে তা সমাধান করাও অত্যাবশ্যকীয়। এ অধ্যায়ে আমরা ইন্টারনেট ও কেবল টিভি যথাযথভাবে সংযোগের মাধ্যমে ইনস্টলেশনসহ নানাবিধ সমস্যার সমাধান প্রক্রিয়া জানার মাধ্যমে দক্ষতা অর্জন করব।

এ অধ্যায় পাঠ শেষে আমরা-

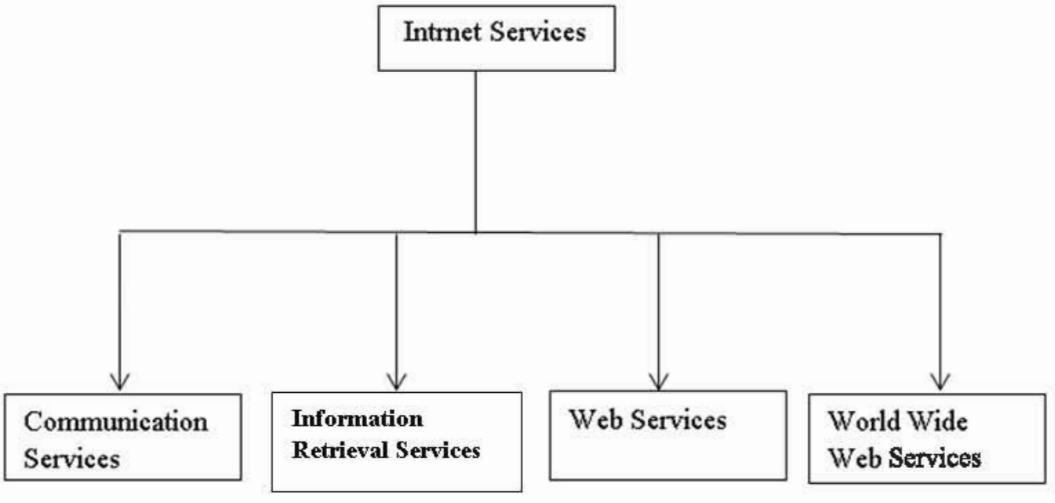
- ইন্টারনেট পরিষেবা ও প্রোটোকল ব্যাখ্যা করতে পারব;
- রাউটার কনফিগার করে স্মার্ট টিভি রিসিভারের সাথে ব্রডব্যান্ড কেবল ও ওয়াই-ফাই এর মাধ্যমে ইন্টারনেট সংযোগ প্রদান করতে পারব;
- কেবল টিভির ফ্রিকোয়েন্সি স্পেক্ট্রাম ও বিভিন্ন উপাদান শনাক্ত করতে পারব;
- ডিশ অ্যান্টেনার বিভিন্ন উপাদান শনাক্ত করতে পারব;
- ডিশ অ্যান্টেনার বিভিন্ন উপাদানের কাজ ব্যাখ্যা করতে পারব;
- ডিশ অ্যান্টেনা ইনস্টল করতে পারব;

- কেব্‌ল ও কেব্‌ল টিভি সিস্টেমের ত্রুটিসমূহ শনাক্ত ও মেরামত করতে পারব;
- কাজ শেষ করে কর্মস্থল পরিষ্কার-পরিচ্ছন্ন করতে পারব।

এ অধ্যায়ের শিখনফলগুলো অর্জনের লক্ষ্যে আমরা চারটি জব সম্পন্ন করব। এ চারটি জবের মাধ্যমে আমরা কম্পিউটারে ইন্টারনেট সংযোগ ও কনফিগারেশন করতে পারব, স্মার্ট টিভি রিসিভারের সাথে ব্রডব্যান্ড ও ওয়াই-ফাই সংযোগ প্রদান করতে পারব, ডিশ অ্যান্টেনা ইনস্টল করতে পারব এবং কেব্‌ল টিভি সিস্টেমের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত করতে পারব। জবগুলো সম্পন্ন করার পূর্বে আমরা প্রয়োজনীয় তাত্ত্বিক বিষয়সমূহ জানব।

২.১ ইন্টারনেট পরিষেবাসমূহ (Internet Services)

ইন্টারনেট পরিষেবা (Internet Services) বলতে ইন্টারনেটের মাধ্যমে আমরা যে সমস্ত সেবা পেয়ে থাকি সেগুলোকেই বোঝায়। ইন্টারনেট সার্ভিসেস বা ইন্টারনেট পরিষেবাসমূহ আমাদেরকে ইন্টারনেটের মাধ্যমে টেক্সট, গ্রাফিক্স, শব্দ এবং সফ্‌টওয়্যার হিসাবে বিপুল পরিমাণ তথ্য অ্যাক্সেসের অনুমতি দেয়। নিম্নে ইন্টারনেট সার্ভিসের চারটি পরিষেবা দেখানো হলো।



চিত্র-২.১ ইন্টারনেট পরিষেবাসমূহ

(ক) যোগাযোগ পরিষেবা (Communication Services): বিভিন্ন যোগাযোগ পরিষেবা রয়েছে যা ব্যক্তি বা গোষ্ঠীর সাথে তথ্য বিনিময় করে। নিম্নে এ পরিষেবাগুলোর একটি সংক্ষিপ্ত পরিচয় দেওয়া হলো:

১. ইলেকট্রনিক মেইল (Electronic Mail): ইন্টারনেটে ইলেক্ট্রনিক মেইল (Electronic Mail) বা E-Mail বৈদ্যুতিক বার্তা প্রেরণে ব্যবহৃত হয়।

২. **টেলনেট (Telnet):** ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত একটি দূরবর্তী কম্পিউটারে লগ ইন করতে ব্যবহৃত হয়।

৩. **নিউজ গ্রুপ (Newsgroup):** এটি ইন্টারনেট-ভিত্তিক আলোচনার গ্রুপ। নিউজ গ্রুপে জনগণ বর্তমান প্রেক্ষাপটের উপর আলোচনা করার জন্য ইন্টারনেটের মাধ্যমে বার্তা পোস্ট করে থাকে ।

৪. **ইন্টারনেট রিলে চ্যাট (Internet Relay Chat):** বিশ্বজুড়ে মানুষকে রিয়েল টাইমে যোগাযোগ করার অনুমতি দেয়।

৫. **মেইলিং তালিকা (Mailing Lists):** ই-মেইলের মাধ্যমে সাধারণ তথ্য ভাগ করে নেওয়ার জন্য ইন্টারনেট ব্যবহারকারী গ্রুপকে সংগঠিত (Organize) করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

৬.**ইন্টারনেট টেলিফোনি (Internet Telephony):** ইন্টারনেট টেলিফোনি (Internet Telephony) ভিওআইপি (VoIP-Voice Over Internet Protocol) এর মাধ্যমে যে কোনো পিসিতে ইন্টারনেটের মাধ্যমে কথা বলার জন্য ইন্টারনেট ব্যবহারকারীদেরকে অনুমতি দেয়।

৭. **তাৎক্ষণিক বার্তা (Instant Messaging):** ইন্টারনেটের এ সার্ভিসটি ব্যক্তি এবং গোষ্ঠীর মধ্যে রিয়েল টাইম চ্যাট সরবরাহ করে। যেমন: Yahoo Messenger, MSN Messenger ইত্যাদি।

(খ) তথ্য পুনরুদ্ধার পরিষেবা (Information Retrieval Services): ইন্টারনেটে উপস্থিত তথ্যে সহজে প্রবেশের অনুমতি দেয় এমন বেশ কয়েকটি তথ্য পুনরুদ্ধার পরিষেবা রয়েছে। নিম্নে এ পরিষেবাগুলোর একটি সংক্ষিপ্ত পরিচয় দেওয়া হলো-

- **ফাইল ট্রান্সফার প্রোটোকল (File Transfer Protocol -FTP):** এটি ব্যবহারকারীদেরকে ফাইল স্থানান্তর করতে সক্ষম করে।
- **আর্চি (Archie):** এটি হচ্ছে সর্বজনীন এফটিপি(FTP) সাইট এবং তাদের সামগ্রীর আপডেট হওয়া ডাটাবেস। এটির নামে একটি ফাইল অনুসন্ধান করতে সহায়তা করে।
- **গোফার (Gopher):** দূরবর্তী সাইটগুলোতে ডাটাবেজ অনুসন্ধান, পুনরুদ্ধার এবং প্রদর্শন করতে ব্যবহৃত হয়।

(গ) ওয়েব পরিষেবা (Web Services): ওয়েব সার্ভিসেস (Web Services) ওয়েবের অ্যাপ্লিকেশনগুলোর মধ্যে তথ্য আদান প্রদানের অনুমতি দেয়। ওয়েব পরিষেবা ব্যবহার করে অ্যাপ্লিকেশনগুলো সহজেই একে অপরের সাথে যোগাযোগ করতে পারে।

(ঘ) ওয়ার্ল্ড ওয়াইড ওয়েব (World Wide Web-WWW): ওয়ার্ল্ড ওয়াইড ওয়েভ W3 নামেও পরিচিত। এটি ইন্টারনেটে বেশ কয়েকটি সার্ভারে ছড়িয়ে থাকা ডাটাবেজগুলো অ্যাক্সেস করার একটি উপায় সরবরাহ করে। এ নথিতে টেক্সট, গ্রাফিক্স, অডিও, ভিডিও, হাইপারলিংক থাকতে পারে। হাইপারলিঙ্কগুলো ব্যবহারকারীদের নথির মধ্যে চলাচল করতে দেয়।

(ঙ) ভিডিও কনফারেন্সিং (Video Conferencing): ভিডিও কনফারেন্সিং বা ভিডিও টেলিকনফারেন্সিং হচ্ছে টেলিযোগাযোগ প্রযুক্তির সহায়তায় দ্বি-মুখী ভিডিও এবং অডিও স্থানান্তর দ্বারা যোগাযোগ করার একটি পদ্ধতি।

ভিডিও কনফারেন্সিং মোড(Modes of Video Conferencing): ভিডিও কনফারেন্সিং এর দুইটি মোড থাকে। যথা-

১) **পয়েন্ট-টু-পয়েন্ট(Point-to-Point):** এ কনফারেন্সিং মোডটি দুটি অবস্থানকে সংযুক্ত করে।

চিত্র-২.২ পয়েন্ট-টু-পয়েন্ট ভিডিও কনফারেন্সিং (Point-to-Point Video Conferencing)

২) **মাল্টি-পয়েন্ট (Multi-Point):** এ কনফারেন্সিং মোডটি মাল্টি-পয়েন্ট কন্ট্রোল ইউনিট (MCU-Multi Point Control Unit) এর মাধ্যমে দুটিরও বেশি ব্যবহারকারীর সাথে সংযোগ স্থাপন করে।

চিত্র-২.৩ মাল্টি-পয়েন্ট ভিডিও কনফারেন্সিং (Multi-Point Video Conferencing)

২.২ ইন্টারনেট প্রোটোকল (IP -Internet Protocol):

ইন্টারনেট প্রোটোকল বা আইপি (IP) অ্যাড্রেস হলো ইউনিক নাম্বার (Unique Number) যা ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত কোনো ডিভাইসকে শনাক্ত করে এবং ইন্টারনেটে ডাটা পাঠানোর নিয়মনীতি নির্ধারণ করে। যেমন- ১৯২.১৬৮.১.১৫ , ১৭২.১৬.১২.১৫৫ , ১৮২.১৯৮.১১.১১৫ , ১৯৬.২১৮.৫১.৬১ ইত্যাদি। ইন্টারনেট প্রোটোকল (IP) অ্যাড্রেস বা আইপি অ্যাড্রেস ২ ধরনের হয়। যথা-

ক. আইপিভি৪ (IPv4)

খ. আইপিভি৬ (IPv6)

ক. আইপিভি৪ (IPv4): আইপিভি৪ (IPv4) বা ইন্টারনেট প্রোটোকল ভার্সন-৪ এ ব্যবহৃত প্রত্যেকটি আইপিতে ৩২টি বিট আছে। এ ৩২টি বিটকে ৪টি অক্টেট এ ভাগ করা হয়েছে। প্রত্যেকটি অক্টেট এ ৮টি করে বিট থাকে। আইপিভি৪ (IPv4)-এ মোট $২^{৩২}$ = ৪,২৯৪,৯৬৭,২৯৬টি আইপি সম্ভব। আইপিভি৪-এর বাইনারি নোটেশনে সর্বপ্রথম আইপি: ০০০০০০০০ ০০০০০০০০ ০০০০০০০০ ০০০০০০০০ এবং সর্বশেষ আইপি: ১১১১১১১১ ১১১১১১১১ ১১১১১১১১ ১১১১১১১১। ডেসিমেল নোটেশনে সর্বপ্রথম আইপি: ০.০.০.০ এবং সর্বশেষ আইপি: ২৫৫.২৫৫.২৫৫.২৫৫। এ আইপিগুলোকে ৫টি ক্লাসে ভাগ করা হয়েছে। যথা: A, B, C, D এবং E । আইপি অ্যাড্রেসের ক্লাস A, B এবং C নেটওয়ার্ক হোস্টের জন্য, ক্লাস D মাল্টিকাস্টিং এর জন্য এবং ক্লাস E ভবিষ্যৎ এ ব্যবহারের জন্য সংরক্ষিত থাকে।

- ক্লাস এ (Class A) এর সাবনেট মাস্ক ২৫৫.০.০.০
- ক্লাস বি (Class B) এর সাবনেট মাস্ক ২৫৫.২৫৫.০.০
- ক্লাস সি (Class C) এর সাবনেট মাস্ক ২৫৫.২৫৫.২৫৫.০.০

আইপি অ্যাড্রেসকে মোট ৫টি ক্লাস বা শ্রেণিতে ভাগ করা হয়েছে। নিম্নে আইপি অ্যাড্রেসের ক্লাসসমূহ আলোচনা করা হলো।

ক্লাস এ (Class A): প্রত্যেকটি আইপি অ্যাড্রেসের ৪টি অক্টেট এর মধ্যে প্রথম অক্টেট ক্লাস নির্ধারণ করে থাকে। যদি প্রথম অক্টেট এর সর্ব বামের বিট অর্থাৎ মোস্ট সিগনিফিকেন্ট বিট (MSB-Most Significant Bit) শূন্য (০) হয়, তাহলে এটি ক্লাস 'এ' শ্রেণিভুক্ত।

নিম্নে ক্লাস 'এ'-এর প্রথম অক্টেটের সর্বনিম্ন এবং সর্বোচ্চ মান বাইনারি থেকে দশমিক সংখ্যায় রূপান্তর করে দেখানো হলো।

০ ০ ০ ০ ০ ০ ০ ০

$০\times২^{৭}+০\times২^{৬}+০\times২^{৫}+০\times২^{৪}+০\times২^{৩}+০\times২^{২}+০\times২^{১}+০\times২^{০}=০$

০ ১ ১ ১ ১ ১ ১ ১

$০\times২^{৭}+১\times২^{৬}+১\times২^{৫}+১\times২^{৪}+১\times২^{৩}+১\times২^{২}+১\times২^{১}+১\times২^{০}=১২৭$

মোস্ট সিগনিফিকেন্ট	→	০ ০ ০ ০ ০ ০ ০ ০	প্রথম অক্টেট এর সর্বনিম্ন মান ০
	→	০ ১ ১ ১ ১ ১ ১ ১	প্রথম অক্টেট এর সর্বোচ্চ মান ১২৭

অর্থাৎ কোনো আইপি অ্যাড্রেসের ৪টি অক্টেট এর মধ্যে প্রথম অক্টেটের দশমিক মান যদি ০ থেকে ১২৭ এর মধ্যে হয় তাহলে এটি ক্লাস 'এ' শ্রেণিভুক্ত। যেমনঃ ১৯.১৬৮.২১.২৮, ১১৯.১১৮.২১১.৮৮, ১৮.১৩৮.৬১.৮১, ১১১.১৯৮.৭১.৪৮, ১১৪.১৬৭.৪১.১৮ ইত্যাদি। এখানে লক্ষ্যনীয় যে দ্বিতীয়, তৃতীয় ও চতুর্থ অক্টেটের মান ০ থেকে ২৫৫-এর মধ্যে যেকোনো সংখ্যাই থাকুক না কেনো প্রথম অক্টেটের মান যদি ০ থেকে ১২৭ এর মধ্যে হয় তাহলে এটি ক্লাস 'এ' শ্রেণিভুক্ত হবে। ১৯.১৬৮.২১.২৮-এই আইপিতে দ্বিতীয়, তৃতীয় ও চতুর্থ অক্টেটের মান ০ থেকে ২৫৫-এর মধ্যে রয়েছে এবং প্রথম অক্টেটের মান ০ থেকে ১২৭ এর মধ্যে রয়েছে তাই এটি ক্লাস 'এ' শ্রেণিভুক্ত।

ক্লাস বি (Class B): যদি প্রথম অক্টেট এর সর্ব বামের দুইট বিট অর্থাৎ মোস্ট সিগনিফিকেন্ট বিট (MSB-Most Significant Bit) এক ও শূন্য (১ ও ০) হয়, তাহলে এটি ক্লাস 'বি' শ্রেণিভুক্ত।
নিম্নে ক্লাস 'বি'-এর প্রথম অক্টেটের সর্বনিম্ন এবং সর্বোচ্চ মান বাইনারি থেকে দশমিক সংখ্যায় রূপান্তর করে দেখানো হলো।

১ ০ ০ ০ ০ ০ ০ ০

$১\times২^{৭}+০\times২^{৬}+০\times২^{৫}+০\times২^{৪}+০\times২^{৩}+০\times২^{২}+০\times২^{১}+০\times২^{০}=১২৮$

১ ০ ১ ১ ১ ১ ১ ১

$১\times২^{৭}+০\times২^{৬}+১\times২^{৫}+১\times২^{৪}+১\times২^{৩}+১\times২^{২}+১\times২^{১}+১\times২^{০}=১৯১$

মোস্ট সিগনিফিকেন্ট বিট	→	১ ০	০ ০ ০ ০ ০ ০	প্রথম অক্টেট এর সর্বনিম্ন মান ১২৮
	→	১ ০	১ ১ ১ ১ ১ ১	প্রথম অক্টেট এর সর্বোচ্চ মান ১৯১

অর্থাৎ কোনো আইপি অ্যাড্রেসের ৪টি অক্টেট এর মধ্যে প্রথম অক্টেটের দশমিক মান যদি ১২৮ থেকে ১৯১ এর মধ্যে হয় তাহলে এটি ক্লাস 'বি' শ্রেণিভুক্ত। যেমনঃ ১৩৯.১৬৮.১.৮, ১২৯.১৬৮.২১.২৮, ১৪৯.১১৮.২১১.৮৮, ১৮৮.১৩৮.৬১.৮১, ১৫১.১৯৮.৭১.৪৮, ১৪১.১৬৭.৪১.১৮ ইত্যাদি। এখানে লক্ষ্যনীয় যে দ্বিতীয়, তৃতীয় ও চতুর্থ অক্টেটের মান ০ থেকে ২৫৫-এর মধ্যে যেকোনো সংখ্যাই থাকুক না কেনো প্রথম অক্টেটের মান যদি ১২৮ থেকে ১৯১ এর মধ্যে হয় তাহলে এটি ক্লাস 'বি' শ্রেণিভুক্ত হবে। ১২৯.১৬৮.২১.২৮-এ আইপিতে দ্বিতীয়, তৃতীয় ও চতুর্থ অক্টেটের মান ০ থেকে ২৫৫-এর মধ্যে রয়েছে এবং প্রথম অক্টেটের মান ১২৮ থেকে ১৯১ এর মধ্যে রয়েছে তাই এটি ক্লাস 'বি' শ্রেণিভুক্ত।

ক্লাস সি (Class C): যদি প্রথম অক্টেট এর সর্ব বামের তিনটি বিট অর্থাৎ মোস্ট সিগনিফিকেন্ট বিট (MSB-Most Significant Bit) যথাক্রমে ১ ১ ও ০ হয়, তাহলে এটি ক্লাস 'সি' শ্রেণিভুক্ত।

অর্থাৎ কোনো আইপি অ্যাড্রেসের ৪টি অক্টেট এর মধ্যে প্রথম অক্টেটের দশমিক মান যদি ১৯২ থেকে ২২৩ এর মধ্যে হয় তাহলে এটি ক্লাস 'সি' শ্রেণিভুক্ত। যেমনঃ ১৯২.১৬৮.১.৮, ১৯৯.১৬৮.২১.২৮, ২০০.১১৮.২১১.৮৮, ২১৮.১৩৮.৬১.৮১, ২১৫.১৯৮.৭১.৪৮, ১৯৫.১৬৭.৪১.১৮ ইত্যাদি। এখানে লক্ষ্যনীয় যে দ্বিতীয়, তৃতীয় ও চতুর্থ অক্টেটের মান ০ থেকে ২৫৫-এর মধ্যে যেকোনো সংখ্যাই থাকুক না কেনো প্রথম অক্টেটের মান যদি ১৯২ থেকে ২২৩ এর মধ্যে হয় তাহলে এটি ক্লাস 'সি' শ্রেণিভুক্ত হবে। ১৯৯.১৬৮.২১.২৮-এ আইপিতে দ্বিতীয়, তৃতীয় ও চতুর্থ অক্টেটের মান ০ থেকে ২৫৫-এর মধ্যে রয়েছে এবং প্রথম অক্টেটের মান ১৯২ থেকে ২২৩ এর মধ্যে রয়েছে তাই এটি ক্লাস 'সি' শ্রেণিভুক্ত।

নিম্নে ক্লাস 'সি'-এর প্রথম অক্টেটের সর্বনিম্ন এবং সর্বোচ্চ মান বাইনারি থেকে দশমিক সংখ্যায় রূপান্তর করে দেখানো হলো।

১ ১ ০ ০ ০ ০ ০ ০

$১\times২^{৭}+১\times২^{৬}+০\times২^{৫}+০\times২^{৪}+০\times২^{৩}+০\times২^{২}+০\times২^{১}+০\times২^{০}=১৯২$

১ ১ ০ ১ ১ ১ ১ ১

$১\times২^{৭}+১\times২^{৬}+০\times২^{৫}+১\times২^{৪}+১\times২^{৩}+১\times২^{২}+১\times২^{১}+১\times২^{০}=২২৩$

মোস্ট সিগনিফিকেন্ট বিট	১ ১ ০	০ ০ ০ ০ ০	প্রথম অক্টেট এর সর্বনিম্ন মান ১৯২
	১ ১ ০	১ ১ ১ ১ ১	প্রথম অক্টেট এর সর্বোচ্চ মান ২২৩

ক্লাস ডি (Class D): যদি প্রথম অক্টেট এর সর্ব বামের ৪টি বিট অর্থাৎ মোস্ট সিগনিফিকেন্ট বিট (MSB-Most Significant Bit) যথক্রমে ১ ১ ১ ও ০ হয়, তাহলে এটি ক্লাস 'ডি' শ্রেণিভুক্ত।

নিম্নে ক্লাস 'ডি'-এর প্রথম অক্টেটের সর্বনিম্ন এবং সর্বোচ্চ মান বাইনারি থেকে দশমিক সংখ্যায় রূপান্তর করে দেখানো হলো।

১ ১ ১ ০ ০ ০ ০ ০

$১\times২^{৭}+১\times২^{৬}+১\times২^{৫}+০\times২^{৪}+০\times২^{৩}+০\times২^{২}+০\times২^{১}+০\times২^{০}=২২৪$

১ ১ ১ ০ ১ ১ ১ ১

$১\times২^{৭}+১\times২^{৬}+১\times২^{৫}+০\times২^{৪}+১\times২^{৩}+১\times২^{২}+১\times২^{১}+১\times২^{০}=২৩৯$

মোস্ট সিগনিফিকেন্ট বিট	১ ১ ১ ০	০ ০ ০ ০	প্রথম অক্টেট এর সর্বনিম্ন মান ২২৪
	১ ১ ১ ০	১ ১ ১ ১	প্রথম অক্টেট এর সর্বোচ্চ মান ২৩৯

অর্থাৎ কোনো আইপি অ্যাড্রেসের ৪টি অক্টেট এর মধ্যে প্রথম অক্টেটের দশমিক মান যদি ২২৪ থেকে ২৩৯ এর মধ্যে হয় তাহলে এটি ক্লাস 'ডি' শ্রেণিভুক্ত। যেমনঃ ২২৫.১৬৮.১.৮, ২৩০.১৬৮.২১.২৮, ২৩১.১১৮.২১১.৮৮, ২৩২.১৩৮.৬১.৮১, ২৩৩.১৯৮.৭১.৪৮, ২৩৮.১৬৭.৪১.১৮ ইত্যাদি। এখানে লক্ষ্যনীয় যে দ্বিতীয়, তৃতীয় ও চতুর্থ অক্টেটের মান ০ থেকে ২৫৫-এর মধ্যে যেকোনো সংখ্যাই থাকুক না কেনো প্রথম অক্টেটের মান যদি ২২৪ থেকে ২৩৯ এর মধ্যে হয় তাহলে এটি ক্লাস 'ডি' শ্রেণিভুক্ত হবে। ২৩০.১৬৮.২১.২৮- এই আইপিতে দ্বিতীয়, তৃতীয় ও চতুর্থ অক্টেটের মান ০ থেকে ২৫৫-এর মধ্যে রয়েছে এবং প্রথম অক্টেটের মান ২২৪ থেকে ২৩৯ এর মধ্যে রয়েছে তাই এটি ক্লাস 'ডি' শ্রেণিভুক্ত।

ক্লাস ই (Class E): যদি প্রথম অক্টেট এর সর্ব বামের ৪টি বিট অর্থাৎ মোস্ট সিগনিফিকেন্ট বিট (MSB-Most Significant Bit) যথাক্রমে ১ ১ ১ ১ হয়, তাহলে এটি ক্লাস 'ই' শ্রেণিভুক্ত।
নিম্নে ক্লাস 'ই'এর প্রথম অক্টেটের সর্বনিম্ন এবং সর্বোচ্চ মান বাইনারি থেকে দশমিক সংখ্যায় রূপান্তর করে দেখানো হলো।

১ ১ ১ ১ ০ ০ ০ ০

$১\times২^{৭}+১\times২^{৬}+১\times২^{৫}+১\times২^{৪}+০\times২^{৩}+০\times২^{২}+০\times২^{১}+০\times২^{০}=২৪০$

১ ১ ১ ১ ১ ১ ১ ১

$১\times২^{৭}+১\times২^{৬}+১\times২^{৫}+১\times২^{৪}+১\times২^{৩}+১\times২^{২}+১\times২^{১}+১\times২^{০}=২৫৫$

মোস্ট সিগনিফিকেন্ট	১ ১ ১ ১	০ ০ ০ ০	প্রথম অক্টেট এর সর্বনিম্ন মান ২৪০
	১ ১ ১১	১ ১ ১ ১	প্রথম অক্টেট এর সর্বোচ্চ মান ২৫৫

অর্থাৎ কোনো আইপি অ্যাড্রেসের ৪টি অক্টেট এর মধ্যে প্রথম অক্টেটের দশমিক মান যদি ২৪০ থেকে ২৫৫ এর মধ্যে হয় তাহলে এটি ক্লাস 'ই' শ্রেণিভুক্ত। যেমনঃ ২৪০.১৬৮.২১.২৮, ২৪১.১১৮.২১১.৮৮, ২৪২.১৩৮.৬১.৮১, ২৪৩.১৯৮.৭১.৪৮, ২৪৪.১৬৭.৪১.১৮ ইত্যাদি। এখানে লক্ষ্যনীয় যে দ্বিতীয়, তৃতীয় ও চতুর্থ অক্টেটের মান ০ থেকে ২৫৫-এর মধ্যে যেকোনো সংখ্যাই থাকুক না কেনো প্রথম অক্টেটের মান যদি ২৪০ থেকে ২৫৫ এর মধ্যে হয় তাহলে এটি ক্লাস 'ই' শ্রেণিভুক্ত হবে। ২৪০.১৬৮.২১.২৮ এ আইপিতে দ্বিতীয়, তৃতীয় ও চতুর্থ অক্টেটের মান ০ থেকে ২৫৫-এর মধ্যে রয়েছে এবং প্রথম অক্টেটের মান ২৪০ থেকে ২৫৫ এর মধ্যে রয়েছে তাই এটি ক্লাস 'ই' শ্রেণিভুক্ত।

খ. আইপিভি৬(IPv6): আইপিভি৬(IPv6) বা ইন্টারনেট প্রোটোকল ভার্সন-৬ এ ব্যবহৃত প্রত্যেকটি আইপিতে ১২৮টি বিট আছে। ইন্টারনেট ব্যবহার করার জন্য যেসকল ডিভাইস প্রয়োজন যেমন কম্পিউটার, ল্যাপটপ, মোবাইল ইত্যাদি ব্যবহারকারীর সংখ্যা দিনদিন বেড়েই চলছে। যেকোনো ডিভাইসে ইন্টারনেট চালানোর জন্য একটি করে আইপি অ্যাড্রেস প্রয়োজন। আইপিভি৪(IPv4) এ মোট $২^{৩২}$ টি বা ৪,২৯৪,৯৬৭,২৯৬ টি আইপি অ্যাড্রেস দ্বারা পৃথিবীর সমস্ত ডিভাইসে ইন্টারনেট চালানো সম্ভব না। অর্থাৎ $২^{৩২}$ =৪,২৯৪,৯৬৭,২৯৬ সংখ্যাটি পৃথিবীর সমস্ত ইন্টারনেট ব্যবহারযোগ্য ডিভাইসের সংখ্যার তুলনায় অতি নগন্য। সেজন্য আইপিভি৬(IPv6) তৈরি করা হয়েছে যার বিট সংখ্যা ১২৮। এ ১২৮টি বিট দ্বারা মোট $২^{১২৮}$ টি বা ৩.৪×১০^{৩৮} টি আইপি অ্যাড্রেস পাওয়া সম্ভব। এই আইপিগুলো দ্বারা পৃথিবীর সমস্ত ইন্টারনেট ব্যবহারযোগ্য ডিভাইসের জন্য আইপি অ্যাড্রেসের চাহিদা পূরণ করা সম্ভব হবে।

২.৩ কম্পিউটারে আইপি (Internet Protocol- IP) কনফিগারেশন

যে কম্পিউটারে আইপি কনফিগার করতে হবে তার সাথে ব্রডব্যান্ড সেবাদানকারী প্রতিষ্ঠান বা ব্যক্তির একটি ব্রডব্যান্ড লাইন রাউটারের সাথে সংযুক্ত করতে হয়। ইন্টারনেট সেবাদানকারী প্রতিষ্ঠান একটি আইপি ও পাসওয়ার্ড প্রদান করেন। কম্পিউটারের গুগল ক্রোম (Google Chrome) বা যে কোনো ব্রাউজার ব্যবহার করে যে রাউটারের গায়ে অ্যাড্রেসটি লেখা থাকে, সে অ্যাড্রেসে প্রবেশ করতে হয়। যে উইন্ডো আসবে সেখানে সেবাদানকারী প্রতিষ্ঠানের আইপি ও পাসওয়ার্ড এবং রাউটার কনফিগারেশনের জন্য ইউজার নেম (User Name) ও পাসওয়ার্ড (Password) ব্যবহার করে সেভ করতে হয়।

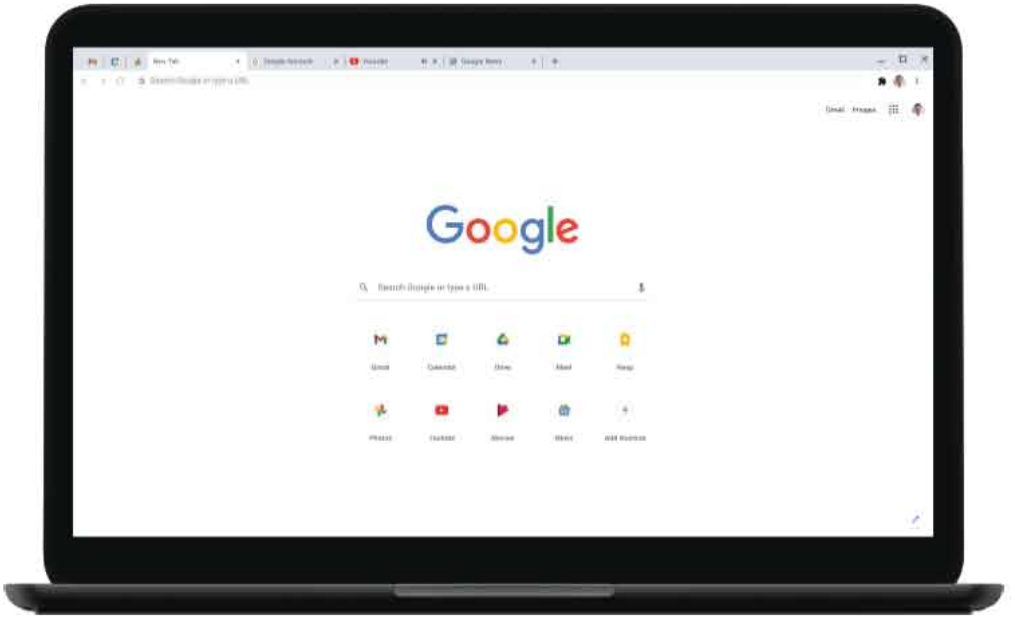
অনুসন্ধানমূলক কাজ: কম্পিউটারে আইপি কনফিগারকরণ

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন: কিভাবে কম্পিউটারে আইপি কনফিগার করা হয়?

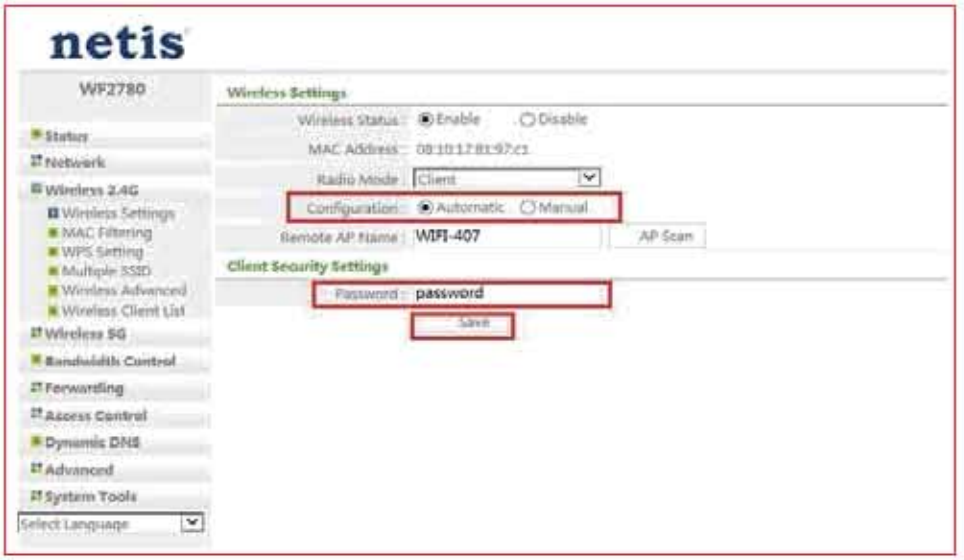
আমরা বন্ধের শিক্ষককে সাথে নিয়ে সংযুক্ত নমুনা মোতাবেক কম্পিউটারে আইপি কনফিগারেশন করি এবং তথ্য ছকটি পূরণ করি।

চিত্র-২.৪ রাউটারে ব্রডব্যান্ড কানেকশন, পাওয়ার অ্যাডাপ্টার কানেকশন এবং কম্পিউটার কানেকশন করনের দৃশ্য

চিত্র-২.৫ নেটিস রাউটারের উল্টো দিকে যে অ্যাড্রেস (http://netis.cc), ডিফল্ট এসএসআইডি (netis_BF5FE6) এবং পাসওয়ার্ড (Password) দেওয়া আছে তা শনাক্ত করি।



চিত্র-২.৬ কম্পিউটার অন করে কম্পিউটারের গুগল ক্রোম ব্রাউজারে প্রবেশ করি। সার্চ বারে http://netis.cc লিখে এন্টার কী চেপে পরবর্তী উইন্ডোতে প্রবেশ করি।

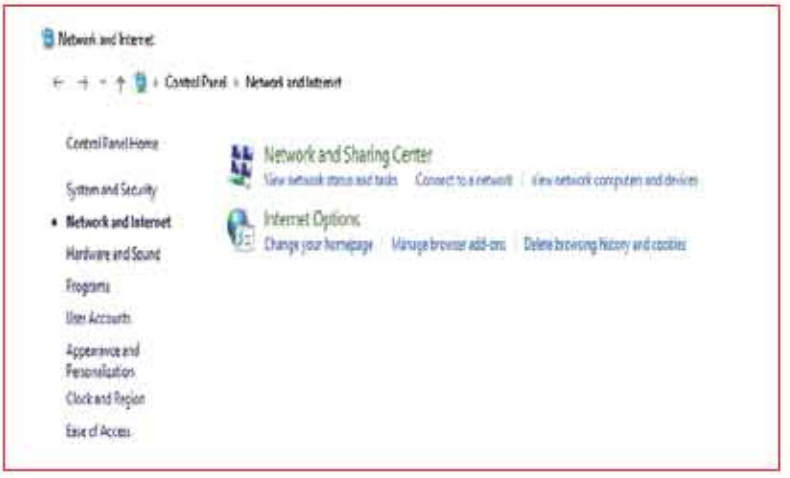


চিত্র-২.৭ এ উইন্ডোতে ব্রডব্যান্ড সেবাদানকারী প্রতিষ্ঠানের আইপি ও পাসওয়ার্ড এবং ক্লায়েন্ট নেম ও পাসওয়ার্ড ব্যবহার করে সেভ করি।

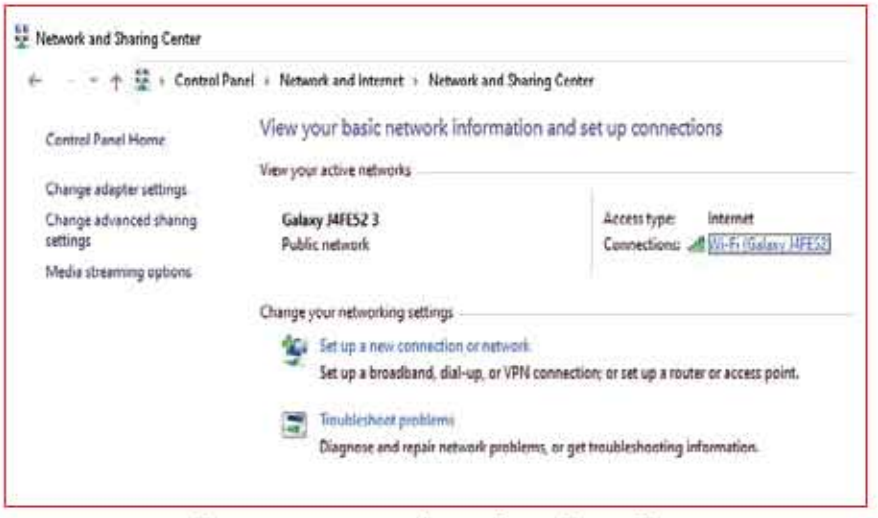
এরপর কম্পিউটারের নেটওয়ার্ক পোর্টে ইথারনেট কেবল লাগিয়ে কম্পিউটার অন করি।

চিত্র-২.৮ কম্পিউটারের নেটওয়ার্ক পোর্টে ইউটিপি কেবল লাগাই।

চিত্র-২.৯ কম্পিউটারের কন্ট্রোল প্যানেলের নেটওয়ার্ক এন্ড ইন্টারনেট গ্রুপে ক্লিক করি।

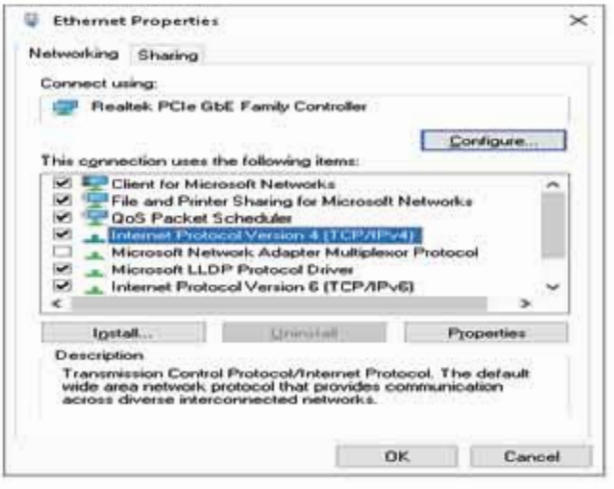


চিত্র-২.১০ কন্ট্রোল প্যানেলের নেটওয়ার্ক এন্ড শেয়ারিং সেন্টারে ক্লিক করি।

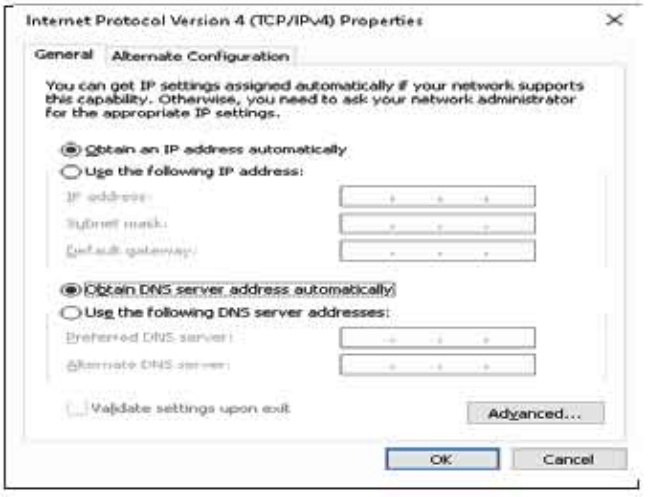


চিত্র-২.১১ চেঞ্জ অ্যাডাপ্টার সেটিং এ ক্লিক করি।

চিত্র-২.১২ ইথারনেট অপশনে ডাবল ক্লিক করি।



চিত্র-২.১৩ ইন্টারনেট প্রোটোকল ভার্সন ৪ (IPv4) এ ডাবল ক্লিক করি।



চিত্র-২.১৪ Obtain an IP address automatically এবং Obtain DNS server address automatically সিলেক্ট করে ok করি।

তথ্য ছক:

ক্রমিক নং	রাউটারের নাম ও মডেল নং	রাউটারের এসএসআইডি ও পাসওয়ার্ড	ব্রডব্যান্ড সেবাদানকারী প্রতিষ্ঠানের আইপি	ইউজার নেম	পাসওয়ার্ড
১					
২					

অনুসন্ধানমূলক কাজ: স্মার্ট টিভিতে আইপি কনফিগারকরণ।

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন: কিভাবে স্মার্ট টিভিতে আইপি কনফিগার করা হয়?

আমরা শ্রদ্ধেয় শিক্ষককে সাথে নিয়ে সংযুক্ত নমুনা মোতাবেক স্মার্ট টিভিতে আইপি কনফিগার করি এবং তথ্য ছকটি পূরণ করি।

চিত্র-২.১৫ স্মার্ট টিভি রিসিভারে বিদ্যুৎ সরবরাহ করে রিমোট দিয়ে পাওয়ার অন করি

২০২৩

- রিমোট এর হোম বাটন চেপে বিভিন্ন আইকনগুলো প্রদর্শন করি।

চিত্র-২.১৬ টিভি মনিটরে বিভিন্ন আইকন

- রিমোট এর মাধ্যমে নেটওয়ার্ক সেটিং এ প্রবেশ করি।

চিত্র-২.১৭ নেটওয়ার্ক সেটিং

- নেটওয়ার্ক সেটিং-এর ওয়াই-ফাই মোডে প্রবেশ করি।

চিত্র-২.১৮ নেটওয়ার্ক সেটিংস-এর ওয়াই-ফাই মোড

- টিভি রিমোট দিয়ে কীবোর্ড ব্যবহার করে ইউজার নেম ও পাসওয়ার্ড ব্যবহার করি।

চিত্র-২.১৯ ইউজার নেম ও পাসওয়ার্ড

- রিকল বাটন চেপে মেনু থেকে ব্যাক করি।

চিত্র-২.২০ সেভ করে মেনু থেকে বের হই

- মেকোনো ব্রাউজার ব্যবহার করে ইন্টারনেটে প্রবেশ করি।

চিত্র-২.২১ নেটওয়ার্ক ব্যবহার করে বিভিন্ন ব্রাউজার ও সাইট এ প্রবেশ করি

তথ্য ছক

ক্রমিক নং	স্মার্ট টিভির ব্রান্ড ও মডেল নং	ওয়াই-ফাই এর ইউজার নেম ও পাসওয়ার্ড	ব্রডব্যান্ড সেবাদানকারী প্রতিষ্ঠানের আইপি	টিভির সেটিং করার ধাপসমূহ
১				
২				

২.৪ কেব্‌ল টিভির ফ্রিকোয়েন্সি স্পেক্ট্রাম সম্পর্কে ধারণা (The Concept of Frequency Spectrum of Cable TV)

সিগন্যালের বর্ণালি বা ফিকোয়েন্সি স্পেক্ট্রাম হলো সিগন্যালটিতে থাকা ফ্রিকোয়েন্সিসমূহের পরিসীমা। ব্যান্ডউইড্‌থ হলো বর্ণালিতে সর্বনিম্ন এবং সর্বোচ্চ ফ্রিকুয়েন্সির মধ্যে পার্থক্য। এটি বর্ণালিটির প্রস্থ এবং সংকেতের তথ্য বহন করার ক্ষমতার একটি পরিমাপ। নিচে কেব্‌ল টিভি এর ফ্রিকোয়েন্সি স্পেক্ট্রাম বর্ণনা করা হলো।

ভিএইচএফ ব্যান্ড (VHF-Very High frequency Band)

ভিএইচএফ বা ভেরি হাই ফ্রিকোয়েন্সি ব্যান্ডটি ৩০ থেকে ৩০০ মেগাহার্টজ এর মধ্যে ফ্রিকোয়েন্সি বর্ণালি। এটি সম্প্রচারিত টেলিভিশন চ্যানেল ২ (৫৪ মেগাহার্টজ) থেকে ১৩ (২১৬ মেগাহার্টজ) এবং কেব্‌ল টিভি চ্যানেল ২ (৫৪ মেগাহার্টজ) থেকে ৩৬ (৩০০ মেগাহার্টজ) কভার করে।

ইউএইচএফ ব্যান্ড (UHF-Ultra High Frequency Band)

ইউএইচএফ বা আল্ট্রা হাই ফ্রিকোয়েন্সি ব্যান্ডটি ৩০০ থেকে ১০০০ মেগাহার্টজ এর মধ্যে ফ্রিকোয়েন্সি বর্ণালি। ইউএইচএফ এয়ার চ্যানেল ১৪ (৪৭০ মেগাহার্টজ) থেকে ৬৯(৮০৬ মেগাহার্টজ) এবং অ্যানালগ কেব্‌ল টিভি চ্যানেলগুলো ৩৭(৩০০ মেগাহার্টজ) থেকে ১৫৮(১০০২ মেগাহার্টজ) জুড়ে রয়েছে। ডিজিটাল কেব্‌ল টিভি চ্যানেলগুলো স্ট্যান্ডার্ড অ্যানালগ চ্যানেল বরাদ্দ অনুসরণ করে না।

বি-ব্যান্ড (B-Band)

বি-ব্যান্ড একটি শব্দ যা ইউরোপীয় ইউনিয়ন, ন্যাটো এবং মার্কিন ইসিএম দ্বারা ফ্রিকোয়েন্সি ২৫০ থেকে ৫০০ মেগাহার্টজ ব্যাপ্তির জন্য ব্যবহৃত হয়। এ পরিসরের জন্য মার্কিন এফসিসি ফ্রিকোয়েন্সি বরাদ্দ ভিএইচএফ (৩০ থেকে ৩০০ মেগাহার্টজ) এবং ইউএইচএফ (৩০০ থেকে ১০০০ মেগাহার্টজ)। বি-ব্যান্ডটি ভিএইচএফ এবং ইউএইচএফ ব্যান্ডের অংশসহ অতিক্রম করে।

এল-ব্যান্ড (L-Band)

এল-ব্যান্ডের অফিশিয়াল ফ্রিকোয়েন্সি রেঞ্জ ১ থেকে ২ গিগাহার্টজ। স্ট্যান্ডার্ড উপগ্রহ এলএনবিএস (LNBS) অন্তর্বর্তী ফ্রিকোয়েন্সি হিসাবে ৯৫০ থেকে ১৪৫০ মেগাহার্টজ ব্যবহার করে। ডিশ নেটওয়ার্ক তাদের ডিশ প্রো প্লাস এলএনবি এর জন্য ৯৫০ থেকে ২২৫০ মেগাহার্টজ বিস্তৃত ব্যান্ডউইড্থ (Bandwidth) ব্যবহার করে।

সি-ব্যান্ড (C-Band)

সি ব্যান্ড স্যাটেলাইট সিস্টেমে টেলিভিশন সিগন্যাল গ্রহণ এবং ডাটা ট্রান্সমিশনের জন্য ৬ থেকে ১২ ফুট ডিশ ব্যবহার করে। সি-ব্যান্ডটি ৩.৭ থেকে ৮ গিগাহার্টজ জুড়ে রয়েছে। তবে স্যাটেলাইট টেলিভিশনগুলোর ফ্রিকোয়েন্সি রেঞ্জটি ৩.৭ থেকে ৪.২ গিগাহার্টজ পর্যন্ত। বেশিরভাগ বাণিজ্যিক স্যাটেলাইট টেলিভিশন সম্প্রচারের জন্য সি-ব্যান্ডটি ব্যবহৃত হয়।

কিউ-ব্যান্ড (Ku-Band)

কিউ ব্যান্ডের ফ্রিকোয়েন্সি রেঞ্জ ১২ থেকে ১৮ গিগাহার্টজ। কিউ-ব্যান্ড স্যাটেলাইট টিভির ১১.৭ থেকে ১২.৭ গিগাহার্টজ এর মধ্যে বিস্তৃত। ১১.৭ থেকে ১২.২ গিগাহার্টজ এফএসএস-ব্যান্ড এবং ১২.২ থেকে ১২.৭ গিগাহার্টজ পরিসরকে ডিবিএস ব্যান্ড বলা হয়।

কে-ব্যান্ড (K-Band)

কে ব্যান্ডের ফ্রিকোয়েন্সি রেঞ্জ ১৮ থেকে ২৭ গিগাহার্টজ পর্যন্ত বিস্তৃত।

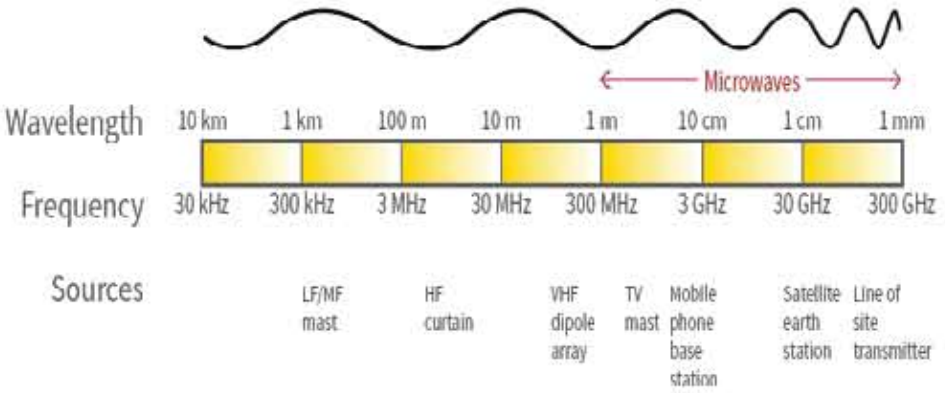
ক-ব্যান্ড (Ka-Band)

ক-ব্যান্ড নতুন স্যাটেলাইট ব্রডকাস্ট ব্যান্ড। এ ব্যান্ডের ফ্রিকোয়েন্সি রেঞ্জ ২৭ গিগাহার্টজ থেকে ৪০ গিগাহার্টজ পর্যন্ত বিস্তৃত।

সাব ব্যান্ড(SUB-Band)

এফএসএস: ফিক্সড স্যাটেলাইট সার্ভিস(FSS:Fixed Satellite Service) বা স্থির উপগ্রহ পরিষেবার ফ্রিকোয়েন্সি রেঞ্জ ১১.৭ গিগাহার্টজ থেকে ১২.২ গিগাহার্টজ পর্যন্ত বিস্তৃত।

রেডিও ফ্রিকোয়েন্সি রেডিয়েশন স্পেক্ট্রাম



চিত্র-২.২২ কেব্‌ল টিভি এর ফ্রিকোয়েন্সি স্পেক্ট্রাম

ডিশ অ্যান্টেনার ফ্রিকোয়েন্সি ব্যান্ড

ব্যান্ড (Band)	ফ্রিকোয়েন্সি রেঞ্জ (Frequency Range)
এল (L)	1-2GHz
এস (S)	2-4 GHz
সি (C)	4-8 GHz
এক্স (X)	8-12 GHz
কিউ (Ku)	12-18 GHz
কে (K)	18-27 GHz
ক (Ka)	27-40 GHz
ভি (V)	40-75 GHz
ডব্লিউ (w)	75-110 GHz

২.৫ কেব্‌ল টিভির উপাদানসমূহ (The Elements of Cable TV)

কেব্‌ল টিভির উপাদানসমূহ হলো:

১) স্থায়ী ব্রডকাস্টিং ব্যবস্থা (Parmanent Broadcasting System)
২) ডিশ অ্যান্টেনা (DISH Antenna)

৩) ফিড হর্ন (Feed Horn)
৪) এলএনবি (LNB)
৫) মাল্টিওয়ে পাওয়ার ডিভাইডার (Multiway Power Divider)
৬) স্যাটেলাইট চ্যানেল রিসিভার (Satellite Channel Receiver)
৭) লোকাল চ্যানেল রিসিভার (Local Channel Receiver)
৮) ট্রাঙ্ক অ্যাম্প্লিফায়ার (Trunk Amplifier)
৯) চ্যানেল মিক্সার (Channel Mixture)
১০) কো-অ্যাক্সিয়াল কেবল (Co-Axial Cable)
১১) ফাইবার অপটিক কেবল (Fiber Optic Cable)
১২) স্প্লিটার (Splitter)
১৩) ফিডার অ্যাম্প্লিফায়ার (Feeder Amplifier)

স্থায়ী ব্রডকাস্টিং ব্যবস্থা (Parmanent Broadcasting system): কেবল টিভি চালানোর জন্য স্থায়ী ব্রডকাস্টিং ব্যবস্থা থাকা প্রয়োজন। স্থায়ী ব্রডকাস্টিং ব্যবস্থা না হলে স্যাটেলাইট হতে গ্রহণকৃত সিগন্যাল ফ্রিকোয়েন্সি কেবল টিভি রিসিভারে প্রসেসিং হয়ে চ্যানেল ডিস্ট্রিবিউশন করে গ্রাহক টিভি রিসিভারে পৌঁছাতে পারবে না। ফলে গ্রাহক টিভিতে ছবি বা শব্দ সঠিকভাবে পাওয়া যাবে না।

ডিশ অ্যান্টেনা (DISH Antenna): ডিশ অ্যান্টেনাতে যে প্যারাবোলিক রিফ্লেক্টর ব্যবহৃত হয় তার আকৃতি ডিশ (থালা) এর মতো বলে একে ডিশ অ্যান্টেনা নামকরণ করা হয়। এটি স্যাটেলাইট ও কেবল টিভি যোগাযোগ (Communication) পদ্ধতির একটি গুরুত্বপূর্ণ উপাদান। স্যাটেলাইট যোগাযোগের ক্ষেত্রে এ অ্যান্টেনা ১০০০ মেগাহার্টজ থেকে ১২০০০০ মেগাহার্টজ ফ্রিকোয়েন্সি পরিসরে ব্যবহার করা হয়।

চিত্র-২.২৩ ডিশ অ্যান্টেনা

ফিড হর্ন অ্যান্টেনা (Feed Horn Antenna): ফিড হর্ন মূলত শিং টাইপ এবং ফানেল আকৃতির অ্যান্টেনা যা প্যারাবোলিক রিফ্লেক্টরের অগ্রাংশে স্থাপন করা হয়। এটি এলএনবি এর সাথে যুক্ত একটি ধাতব প্রোব।

চিত্র-২.২৪ ফিড হর্ন

এলএনবি(LNB-Low-Noise Block): এটি ফিড হর্নের সাথে যুক্ত একটি ইলেকট্রনিক ইলিমেন্ট যা প্রাপ্ত সিগন্যালকে ডিশ রিসিভারে নয়েজবিহীনভাবে প্রেরণ করে থাকে।

চিত্র-২.২৫ এল এন বি (LNB)

মাল্টিওয়ে পাওয়ার ডিভাইডার (Multiway Power Divider): মাল্টিওয়ে পাওয়ার ডিভাইডার ১৮ - ১৪০ গিগাহার্টজ এর ফ্রিকোয়েন্সি রেঞ্জ কভার করে। সাধারণ কনফিগারেশনে একটি ইনপুট ওয়েভগাইড পোর্ট এবং এতে একাধিক (৩ এবং ১৬ এর মধ্যে) আউটপুট পাওয়ার ওয়েভগাইড পোর্ট রয়েছে।

চিত্র-২.২৬ মাল্টিওয়ে পাওয়ার ডিভাইডার

স্যাটেলাইট চ্যানেল রিসিভার (Satellite Channel Receiver): এটি এমন এক ধরনের ডিভাইস যা টিভি দেখার জন্য উপযুক্ত রেডিও সংকেতগুলো স্যাটেলাইট থেকে ওয়্যারলেসের মাধ্যমে গ্রহণ করে এবং ডিকোড করে চ্যানেল ডিস্ট্রিবিউট করে গ্রাহক টিভি রিসিভারে প্রেরণ করে।

চিত্র-২.২৭ স্যাটেলাইট চ্যানেল রিসিভার

লোকাল চ্যানেল রিসিভার (Local Channel Receiver): এটি এমন এক ধরনের ডিভাইস যা টিভি দেখার জন্য উপযুক্ত রেডিও সংকেতগুলো ডিশ অ্যান্টেনার ফিড হর্ন হতে কো-অ্যাক্সিয়াল কেবলের মাধ্যমে গ্রহণ করে এবং এনকোড করে চ্যানেল ডিস্ট্রিবিউট করে।

চিত্র-২.২৮ লোকাল চ্যানেল রিসিভার

ট্রাঙ্ক অ্যাম্প্লিফায়ার (Trunk Amplifier): ট্রাঙ্ক অ্যাম্প্লিফায়ার এমন এক ধরনের ডিভাইস যা ডিশ রিসিভার হতে গ্রাহক টিভি রিসিভারে প্রেরিত সিগন্যালকে বিবর্ধন করে। ডিশ রিসিভারের সিগন্যালকে বেশি দূরত্বের টিভি রিসিভারে প্রেরণের সময় কো-অ্যাক্সিয়াল কেবলের রেজিস্টিভিটির কারণে সিগন্যাল লস হয় এবং সিগন্যাল দুর্বল হয়ে যায়। দুর্বল সিগন্যালকে ট্রাঙ্ক অ্যাম্প্লিফায়ারের মাধ্যমে বিবর্ধন করে গ্রাহক টিভি রিসিভারে প্রেরণ করা হয়।

চিত্র-২.২৯ ট্রাঙ্ক অ্যাম্প্লিফায়ার

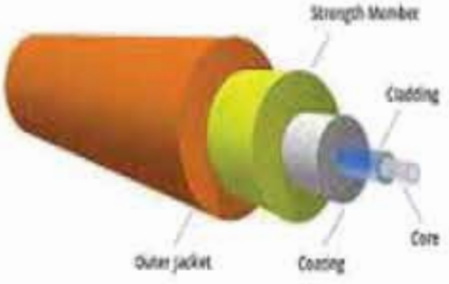
চ্যানেল মিক্সার (Channel Mixer) ঃ চ্যানেল মিক্সার কালার চ্যানেলগুলোকে মিক্স করে। এটি কোনো ত্রুটিযুক্ত চ্যানেলকে মেরামত করে কালার চ্যানেল থেকে সাদা-কালো চ্যানেল উৎপন্ন করে।

চিত্র-২.৩০ চ্যানেল মিক্সার

কো-অ্যাক্সিয়াল কেবল (Co-Axial Cable): কো-অ্যাক্সিয়াল কেবল হলো এক প্রকারের কেবল যা অভ্যন্তরীণ কন্ডাক্টরকে ঘিরে একটি অন্তরক স্তর পরিবেষ্টিত থাকে এবং তার উপর দিয়ে আর একটি জালিকার মতো কন্ডাক্টর প্যাঁচানো থাকে। এ জালিকার মতো প্যাঁচানো কন্ডাক্টর একটি অন্তরক বহিরাগত জ্যাকেট দ্বারা বেষ্টিত। কেন্দ্রের কন্ডাক্টরের মাধ্যমে বৈদ্যুতিক সংকেত প্রবাহিত হয়।

চিত্র-২.৩১ কো-অ্যাক্সিয়াল ক্যাবল

ফাইবার অপটিক ক্যাবল (Optical Fiber): অপটিক্যাল ফাইবার হচ্ছে কাঁচ বা প্লাস্টিক দিয়ে তৈরি এক ধরনের আলোক তন্তু যার মধ্য দিয়ে আলোর পূর্ণআভ্যন্তরীণ প্রতিফলনের মাধ্যমে ডাটা স্থানান্তরিত হয়।



চিত্র-২.৩২ অপটিক্যাল ফাইবার

স্প্লিটার (Spliter): স্প্লিটার একটি ডিভাইস যা দুই বা ততোধিক ডিভাইসের মধ্যে তারের সংকেতকে বিভক্ত করতে ব্যবহৃত হয়। এটি ডিভাইসগুলোকে সংযুক্ত করতে দুই বা ততোধিক কো-অ্যাক্সিয়াল কেবল সরবরাহ করে। ইহা বিভাজন সিগন্যালের শক্তিকে দুর্বল করে। এটি মাঝে মধ্যে পরিষেবা হ্রাস করতে পারে বা সম্পূর্ণ পরিষেবা ব্যর্থ করতে পারে।

চিত্র-২.৩৩ কেবল স্প্লিটার

ফিডার অ্যাম্প্লিফায়ার(Feeder Amplifier): গ্রাহক টিভি রিসিভারে সিগন্যালকে বিবর্ধন করার জন্য ব্যবহার করা হয়।

চিত্র-২.৩৪ ফিডার অ্যামপ্লিফায়ার

২.৬ ডিশ অ্যান্টেনার বিভিন্ন অংশ (Different Parts of Dish Antenna)

নিম্নে ডিশ অ্যান্টেনার বিভিন্ন অংশ উল্লেখ করা হলো।

- প্যারাবোলিক রিফ্লেক্টর
- ফিড হর্ন
- এলএনবি
- রিসিভার

চিত্র-২.৩৫ ডিশ অ্যান্টেনার বিভিন্ন অংশ

২.৭ ডিশ অ্যান্টেনার বিভিন্ন অংশের কাজ (The Function of Different Parts of the Dish Antenna)

২.৭ নং অনুচ্ছেদে ডিশ অ্যান্টেনার বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত করা হয়েছে। নিম্নে বিভিন্ন অংশের কাজ বর্ণনা করা হলো।

প্যারাবোলিক রিফ্লেক্টর(Parabolic Reflector): স্যাটেলাইট হতে আগত সিগন্যালকে প্রতিফলনের মাধ্যমে প্যারাবোলিক রিফ্লেক্টরের অগ্রভাগে অবস্থিত ফিড হর্নের এলএনবি (LNB) তে প্রেরণ করে।

ফিড হর্ন (Feed Horn): ফিড হর্ন হচ্ছে একটি সিগন্যাল কালেক্টর ইনিয়েট, যা এলএনবি (LNB) এর সাথে যুক্ত থাকে।

এলএনবি (LNB-Low Noise Block): এলএনবি অনাকাঙ্খিত নয়েজকে ব্লক করে মূল সিগন্যালকে রিসিভারে প্রেরণ করে।

রিসিভার (Receiver): ডিশ অ্যান্টেনার মাধ্যমে প্রেরণকৃত সিগন্যালকে প্রসেস করে চ্যানেল ডিশট্রিবিউশন করে গ্রাহক টিভি রিসিভারে প্রেরণ করে।

অনুসন্ধানমূলক কাজ: ডিশ অ্যান্টেনার বিভিন্ন অংশ শনাক্তকরণ

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন: ডিশ অ্যান্টেনার কী কী অংশ থাকে তা শনাক্ত করো?

আমরা শ্রদ্ধেয় শিক্ষককে সাথে নিয়ে সংযুক্ত নমুনা মোতাবেক ডিশ অ্যান্টেনার কোনটি কোন অংশ তা শনাক্ত করি এবং তথ্য ছকটি পূরণ করি।

চিত্র-২.৩৬ ডিশ অ্যান্টেনার বিভিন্ন অংশ

তথ্য ছক

ক্রমিক নং	ডিশ অ্যান্টেনার নাম	ডিশ রিসিভারের স্পেসিফিকেশন	এলএনবি এর স্পেসিফিকেশন	প্যারাবোলিক রিফ্লেক্টর এর আকৃতি, আয়তন ও উপাদান
১				
২				
৩				
৪				
৫				
৬				

২.৮ ডিশ অ্যান্টেনার কার্যপ্রণালি (Working Principle of Dish Antenna)

পৃথিবীর বিশাল এলাকা জুড়ে স্যাটেলাইট হতে ট্রান্সমিটকৃত সিগন্যাল ভূ-পৃষ্ঠের পুরোটা কভার করতে পারে। কিন্তু ডাউন লিংক সিগন্যাল পৃথিবীর পৃষ্ঠে আসতে অত্যন্ত দুর্বল হয়ে যায়। তাই উক্ত সিগন্যাল হাই গেইন এবং অনেক বড় ব্যাস বিশিষ্ট ডিশ অ্যান্টেনার মাধ্যমে ডাউন লিংক সিগন্যালকে সংগ্রহ করা হয়। প্যারাবোলিক রিফ্লেক্টর স্যাটেলাইট হতে আগত বিভিন্ন ফ্রিকোয়েন্সির সিগন্যালকে প্রতিফলনের মাধ্যমে প্যারাবোলিক রিফ্লেক্টরের অগ্রভাগে অবস্থিত ফিড হর্নে প্রেরণ করে। ফিড হর্ন একটি সিগন্যাল কালেক্টর ইলিমেন্ট যা এলএনবি

এর সাথে যুক্ত ধাতব প্রোব। এটি বিভিন্ন দিকে ঘুরতে পারে। এলএনবি একটি ইলেকট্রনিক সার্কিট বা লো নয়েজ হাই গেইন এবং ডাউন কনভার্টার হিসাবে কাজ করে। এটি সিগন্যালকে ডিশ রিসিভারে নয়েজ বিহীনভাবে প্রেরণ করে। এলএনবি মার্ট একটি মেটাল স্ট্যান্ড যা এলএনবি এবং ফিড হর্নকে সংযুক্ত করে রাখে। অ্যাকচুয়েটর এমন একটি ডিশ ইপিমেন্ট যা ডিশ অ্যান্টেনাকে বিভিন্ন আর্ক এ বিক্ষেপ করে থাকে।

চিত্র-২.৩৭ ডিশ অ্যান্টেনা গঠন চিত্র

২.৯ কেবলের ত্রুটিসমূহ (Cable Faults)

কেবলের উপরের আবরণটি যখন নষ্ট হয়ে যায় তখন কেবলের ভেতরের কপার বা তামার অংশটিতে মরিচা ধরে এবং নষ্ট হয়ে যায়। এছাড়াও কেবল বিভিন্নভাবে ক্ষতিগ্রস্থ হতে পারে। যেমন: গ্রাউন্ড বা আর্থ ফল্ট, ক্রস বা শর্ট সার্কিট ফল্ট, ওপেন-সার্কিট ফল্ট ইত্যাদি।

অনুসন্ধানমূলক কাজ: কেবলের ত্রুটি শনাক্তকরণ

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন: ডিশ কেবলে কি কি ত্রুটি থাকে?

আমরা শ্রদ্ধেয় শিক্ষককে সাথে নিয়ে সংযুক্ত নমুনা মোতাবেক কেবল টিভি সিস্টেমের কেবলের ত্রুটি শনাক্ত করি এবং তথ্য ছকটি পূরণ করি।

চিত্র-২.৩৮ ব্রোকেন কেবল

চিত্র-২.৩৯ ব্রোকেন কেবল

চিত্র-২.৪০ কেবল এর টিনিং সমস্যা

চিত্র-২.৪১ কেবল এর টিনিং সমস্যা

তথ্য ছক

ক্রমিক নং	কেবলের ধরন	কেবলের ত্রুটি	ত্রুটির সমাধান	কেবল ত্রুটির কারণে কেবল টিভিতে কি ধরনের সমস্যা পাওয়া যায়?
১	কো-অ্যাক্সিয়াল ক্যাবল			
২				
৩				

২.১০ কেবল টিভি সিস্টেম এর ত্রুটিসমূহ (Faults of Cable TV System)

বিভিন্ন কারণে কেবল টিভি সিস্টেমে ত্রুটি পরিলক্ষিত হয়। নিচে কেবল টিভি সিস্টেমের কয়েকটি ত্রুটি উল্লেখ করা হলো:

ক) টিভিতে নীল, সবুজ বা কালো পর্দা দেখা যায়;

খ) টিভি চিত্রটি "ব্রেক আপ" বা পিক্সিলেশন দেখায়;

গ) টিভি চিত্র দেখতে দানাদার দেখায়;

ঘ) অনাকাঙ্ক্ষিতভাবে ক্যাপশনিং অন বা অফ থাকে;

ঙ) কেবল বা স্যাটেলাইট রিসিভার জমে যায়;

চ) ছবি অস্পষ্ট, প্রসারিত বা ত্রুটিযুক্ত হয়;

ছ) ভিডিও ফরম্যাট সাপোর্ট হয় না;

জ) ছবিতে ভার্টিক্যাল বার দেখা যায় ইত্যাদি।

অনুসন্ধানমূলক কাজ: কেবল টিভি সিস্টেম এর ত্রুটি শনাক্তকরণ

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন: কেবল টিভি সিস্টেমে কি কি ত্রুটি থাকে?

আমরা শ্রদ্ধেয় শিক্ষককে সাথে নিয়ে সংযুক্ত নমুনা মোতাবেক কেবল টিভি সিস্টেমের বিভিন্ন ত্রুটি শনাক্ত করি এবং তথ্য ছকটি পূরণ করি।

চিত্র-২.৪২ নো সিগন্যাল

চিত্র-২.৪৩ দুর্বল বা নো সিগন্যাল

চিত্র-২.৪৪ ভিডিও ফরম্যাট সাপোর্ট হচ্ছে না

চিত্র-২.৪৫ ছবিতে ভার্টিক্যাল বার দেখা যায়

চিত্র-২.৪৬ কেবল টিভি দুর্বল সিগন্যাল

তথ্য ছক

ক্রমিক নং	ত্রুটিসমূহ	ত্রুটির কারণ	ত্রুটির সমাধান	মন্তব্য
১	নো সিগন্যাল			
২	দুর্বল বা নো সিগন্যাল			
৩	ভিডিও ফরম্যাট সাপোর্ট হচ্ছে না			
৪	ছবিতে ভার্টিক্যাল বার দেখা যায়			

ব্যবহারিক

জব ১: কম্পিউটারে ইন্টারনেট সংযোগ ও কনফিগারেশনকরণ।

এ জবটির উপকরণ ব্যবহার করে একজন শিক্ষার্থী কম্পিউটারে ইন্টারনেট সংযোগ ও কনফিগারেশনকরণের দক্ষতা অর্জন করতে পারবে।

পারদর্শিতার মানদন্ডঃ

- ক্যাবল টিভি এবং ইন্টারনেট সার্ভিস ব্যবহার করার জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করা;
- ইন্টারনেট সংযোগ প্রদান ও কনফিগারেশন করা;
- গুগল ক্রোম ব্রাউজার ব্যবহার করে যে কোন সাইটে প্রবেশ করা;
- গুগল ক্রোম ব্রাউজার ক্লোজ করা;
- কম্পিউটার শাট ডাউন করা;
- যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিষ্কার করে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
- বর্জসমূহ নির্ধারিত স্থানে অপসারণ/সংরক্ষণ করা;
- কাজ শেষ করে কর্মস্থল পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই)

ক্র নং	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	অ্যাপ্রোন	সাদা	০১টি
২	ফেস মাস্ক	সার্জিক্যাল	০৩টি
৩	গগলস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১টি
৪	গ্লোভস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১জোড়া
৫	সুরক্ষা বুট	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১জোড়া

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি

ক্রমিক নং	প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	কেব্‌ল টেস্টার	ইউটিপি/কো-অ্যাক্সিয়াল(UTP/Co-axial)	০১ টি
২	কেব্‌ল ইন্সটলেশন কিট	কো-অ্যাক্সিয়াল কেব্‌ল (Co-Axial Cable)	০১ টি
৩	কেব্‌ল স্ট্রিপার	উভয়	০১ টি
৪	স্ক্রু ড্রাইভার সেট	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৫	ক্রিম্পার	আরজে-৪৫ কানেক্টর (RJ-45 Connector)	০১ টি
৬	কাটিং প্লায়ার্স	৮ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	০১ টি
৭	কম্বিনেশন প্লায়ার্স	৮ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	০১ টি
৮	এন্টি কাটার	১০ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	০১ টি
৯	সেট টপ বক্স	আকাশ বেসিক(AKASH BASIC)	০১ টি
১০	মাল্টিমিটার	ডিজিটাল মিটার	০১ টি
১১	ডিএস এল মডেম	ডিজিটাল মডেম	০১ টি
১২	রাউটার	ওয়াই-ফাই	০১ টি

অন্যান্য সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	কানেক্টর	বিএনসি/আরজে-৪৫(BNC/RJ-45)	পরিমাণ
২	ক্যাট৫/ক্যাট৬(CAT5/ CAT6) ইউটিপি কেব্‌ল	সুবিধামত	পরিমাণ মত
৩	অপটিক্যাল ফাইবার(Optical Fiber)	সুবিধামত	পরিমাণ মত
৪	কো-অ্যাক্সিয়াল কেব্‌ল	সুবিধামত	পরিমাণ মত
৫	কম্পিউটার	ল্যাপটপ বা ডেস্কটপ	১টি
৬	স্যাটেলাইট ফ্রিকোয়েন্সি ফাইন্ডার	ডিজিটাল	১টি

কাজের ধারা ঃ

- ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) পরিধান করবে।
- প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল স্টোর হতে সংগ্রহ করবে।

চিত্র-কম্পিউটারে ইন্টারনেট কনফিগারের জন্য প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি

- আরজে-৪৫ কানেক্টর (RJ-45 Connector) সংযুক্ত ইউটিপি (UTP) কেব্‌লটির স্ট্রেইটথ্রো/ক্রসওভার(Straight Through/Cross Over) সংযোগ ইউটিপি (UTP) কেব্‌ল টেস্টার দিয়ে টেস্ট করবে। যদি কেব্‌লটি ত্রুটিমুক্ত থাকে তা হলে সেটি দিয়ে কাজ করবে। আর যদি কেব্‌লটি ত্রুটিমুক্ত না থাকে তা হলে সেটি আবার স্ট্রেইটথ্রো/ক্রসওভার(Straight Through/Cross Over) সংযোগ দিয়ে কাজ করবে।

চিত্র-ইউটিপি (UTP) কেব্‌লটির স্ট্রেইটথ্রো/ক্রসওভার(Straight Through/Cross Over) সংযোগ ইউটিপি (UTP) কেব্‌ল টেস্টার দিয়ে টেস্ট করার দৃশ্য

- আরজে-৪৫ কানেক্টর (RJ-45 Connector) সংযুক্ত ইউটিপি (UTP) কেবলের এক মাথা রাউটারের পিছনে অবস্থিত নীল রঙের নেটওয়ার্ক পোর্টে সংযুক্ত করবে।

চিত্র-আরজে-৪৫ কানেক্টর সংযুক্ত ইউটিপি কেবল রাউটারে সংযুক্ত করার দৃশ্য

- আরজে-৪৫ কানেক্টর (RJ-45 Connector) সংযুক্ত ইউটিপি (UTP) কেবলের অপর মাথা কম্পিউটারের নেটওয়ার্ক পোর্টে সংযুক্ত করবে।

চিত্র-আরজে-৪৫ কানেক্টর সংযুক্ত ইউটিপি কেবল কম্পিউটারের নেটওয়ার্ক পোর্টে সংযুক্ত করার দৃশ্য

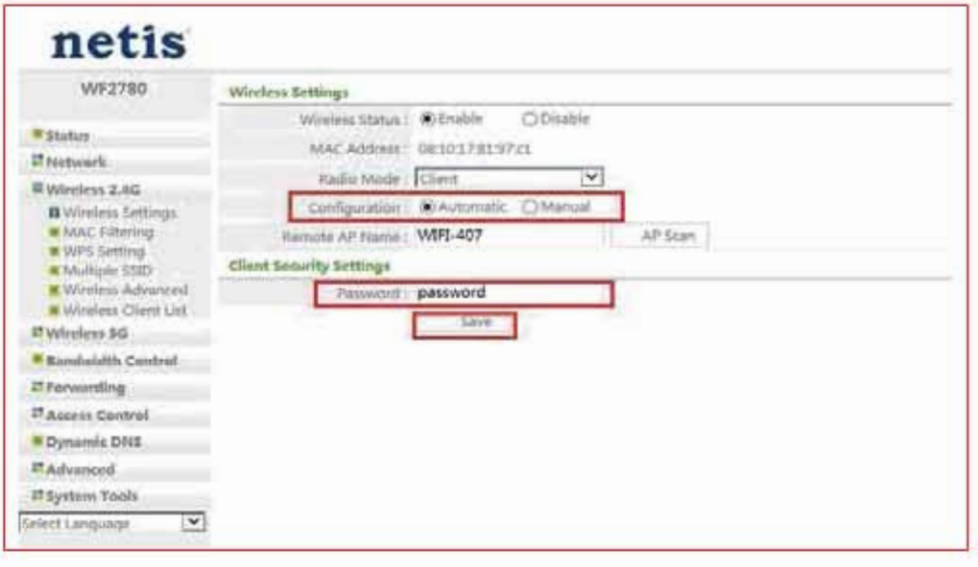
- রাউটারের উল্টো দিকে যে অ্যাড্রেস (http://netis.cc) ডিফল্ট এসএসআইডি (netis_BF5FE6) এবং পাসওয়ার্ড (Password) দেওয়া আছে তা সনাক্ত করবে।

চিত্র-নেটিস রাউটার

- কম্পিউটার অন করে, কম্পিউটারের গুগল ক্রোম ব্রাউজারে প্রবেশ করবে । সার্চ বারে http://netis.cc লিখে এন্টার কী চেপে পরবর্তী উইন্ডোতে প্রবেশ করবে।

চিত্র- কম্পিউটার অন করে, কম্পিউটারে গুগল ক্রোম ব্রাউজারে প্রবেশ এবং সার্চ বারে http://netis.cc লিখে এন্টার কী চেপে পরবর্তী উইন্ডোতে প্রবেশ করার দৃশ্য

- এ উইন্ডোতে ব্রডব্যান্ড সেবাদানকারী প্রতিষ্ঠানের আইপি ও পাসওয়ার্ড এবং ক্লায়েন্ট নেম ও পাসওয়ার্ড ব্যবহার করে সেভ করবে।



চিত্র-এ উইন্ডোতে ব্রডব্যান্ড সেবাদানকারী প্রতিষ্ঠানের আইপি ও পাসওয়ার্ড এবং ক্লায়েন্ট নেম ও পাসওয়ার্ড ব্যবহার করে সেভ করার দৃশ্য

সতর্কতাঃ

- কাজের শুরুতে ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) ব্যবহার করা।
- কম্পিউটারে ব্যবহৃত টুলস ও ইকুইপমেন্টসমূহ সতর্কভাবে সংগ্রহ করা।
- সঠিক আইপি, এসএসআইডি, ইউজার নেম ও পাসওয়ার্ড ব্যবহার করা।

ফলাফল

ক্রমিক নং	রাউটারের নাম ও মডেল নং	রাউটারের এসএসআইডি ও পাসওয়ার্ড	ব্রডব্যান্ড সেবাদানকারী প্রতিষ্ঠানের আইপি	ইউজার নেম ও পাসওয়ার্ড পরিবর্তন করার পদ্ধতি
১	নেটিস বা সমতুল্য			
২				

জব ২: স্মার্ট টিভি রিসিভারের সাথে ব্রডব্যান্ড কেবল ও ওয়াই-ফাই সংযোগকরণ।

এ জবটির উপকরণ ব্যবহার করে একজন শিক্ষার্থী স্মার্ট টিভি রিসিভারের সাথে ব্রডব্যান্ড কেবল ও ওয়াই-ফাই সংযোগকরণে দক্ষতা অর্জন করতে পারবে।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- ক্যাবল টিভি এবং ইন্টারনেট সার্ভিস ব্যবহার করার জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করা;
- ইন্টারনেট সংযোগ প্রদান করা;
- স্মার্ট টিভি রিসিভারের সাথে ব্রডব্যান্ড ক্যাবল ও ওয়াই-ফাই সংযোগ প্রদান করা;
- নেটওয়ার্ক ব্যবহার করে বিভিন্ন ব্রাউজার ও সাইট এ প্রবেশ করে টেস্ট করা;
- ব্রাউজার ক্লোজ করা;
- মেনু হতে ব্যাক করা;
- রিমোট দিয়ে টিভির পাওয়ার অফ করা;
- টিভির পাওয়ার সুইচ অফ করা;
- যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিষ্কার করে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
- বর্জসমূহ নির্ধারিত স্থানে অপসারণ/সংরক্ষণ করা;
- কাজ শেষ করে কর্মস্থল পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই)

ক্রমিক	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	অ্যাপ্রোন	সাদা	০১টি
২	ফেস মাস্ক	সার্জিক্যাল	০৩ টি
৩	গগলস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৪	গ্লোভস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ জোড়া
৫	সুরক্ষা বুট	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ জোড়া

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি

ক্রমিক নং	প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	কেব্‌ল টেস্টার	ইউটিপি/কো-অ্যাক্সিয়াল(UTP/Co-axial)	০১ টি
২	কেব্‌ল ইন্সটলেশন কিট	কো-অ্যাক্সিয়াল কেব্‌ল (Co-Axial Cable)	০১ টি
৩	কেব্‌ল স্ট্রিপার	উভয়	০১ টি
৪	স্ক্রু ড্রাইভার সেট	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৫	ক্রিম্পার	আরজে-৪৫ কানেক্টর (RJ-45 Connector) লাগানোর জন্য	০১ টি
৬	কাটিং প্লায়ার্স	৮ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	০১ টি
৭	কম্বিনেশন প্লায়ার্স	৮ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	০১ টি
৮	এন্টি কাটার	১০ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	০১ টি
৯	মাল্টিমিটার	ডিজিটাল মিটার	০১ টি
১০	ডিএসএল মডেম	ডিজিটাল মডেম	০১ টি
১১	রাউটার	ওয়াই-ফাই রাউটার	০১ টি

অন্যান্য সরঞ্জাম

ক্রমিক	সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	কানেক্টর	বিএনসি/আরজে-৪৫(BNC/RJ-45)	পরিমাণ মত
২	ক্যাট৫/ক্যাট৬(CAT5/CAT 6) ইউটিপি কেবল	সুবিধামত	পরিমাণ মত
৩	অপটিক্যাল ফাইবার (Optical Fiber)	সুবিধামত	পরিমাণ মত
৪	কো-অ্যাক্সিয়াল কেবল	সুবিধামত	পরিমাণ মত
৫	স্মার্ট টিভি রিসিভার	যে কোনো ব্র্যান্ড টিভি	০১টি
৬	স্যাটেলাইট ফ্রিকুয়েন্সি ফাইন্ডার	ডিজিটাল	০১টি

কাজের ধারা ঃ

- ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) পরিধান করবে।
- প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল স্টোর হতে সংগ্রহ করবে।

চিত্র-প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল

- আরজে-৪৫ কানেক্টর (RJ-45 Connector) সংযুক্ত ইউটিপি (UTP) কেবলটির স্ট্রেইটথ্রো/ক্রসওভার(Straight Through/Cross Over) সংযোগ ইউটিপি (UTP) কেবল টেস্টার দিয়ে টেস্ট করবে। যদি কেবলটি ত্রুটিযুক্ত থাকে তা হলে সেটি দিয়ে কাজ করবে। আর যদি কেবলটি ত্রুটিমুক্ত না থাকে তা হলে সেটি আবার স্ট্রেইটথ্রো/ক্রসওভার(Straight Through/Cross Over) সংযোগ দিয়ে কাজ করবে।

- আরজে-৪৫ কানেক্টর (RJ-45 Connector) সংযুক্ত ইউটিপি (UTP) কেবল অপটিক্যাল ফাইবার ডিভাইসের পিছনে অবস্থিত নেটওয়ার্ক পোর্টে সংযুক্ত করবে।

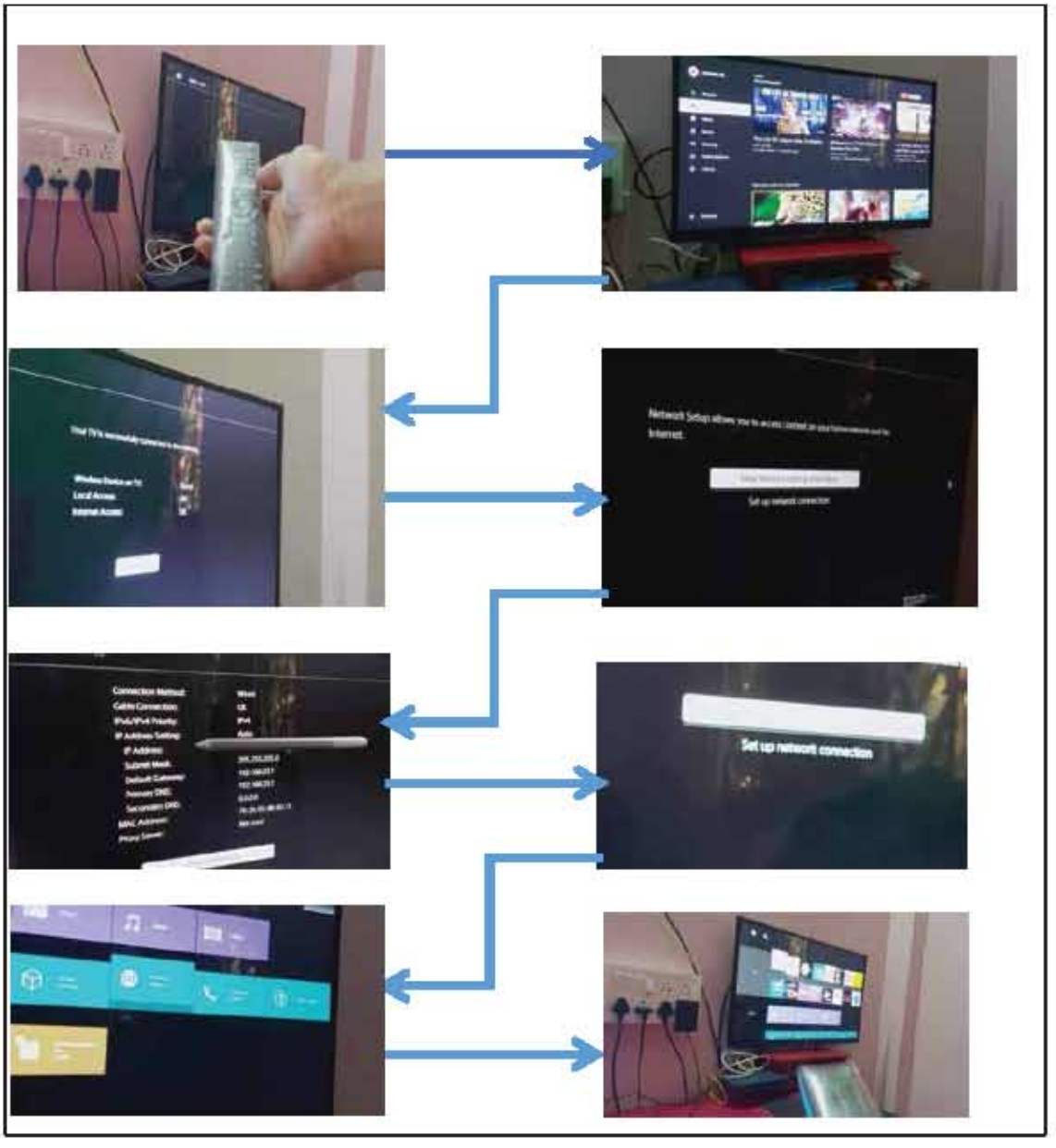
চিত্র-ইউটিপি (UTP) কেবল, অপটিক্যাল ফাইবার ডিভাইসের পিছনে অবস্থিত নেটওয়ার্ক পোর্টে সংযুক্ত করার দৃশ্য

- আরজে-৪৫ কানেক্টর (RJ-45 Connector) সংযুক্ত ইউটিপি (UTP) কেবল স্মার্ট টিভি রিসিভারের পিছনে অবস্থিত নেটওয়ার্ক পোর্টে সংযুক্ত করবে।

চিত্র-ইউটিপি (UTP) কেবল স্মার্ট টিভি রিসিভারের পিছনে অবস্থিত নেটওয়ার্ক পোর্টে সংযুক্ত করার দৃশ্য

* স্মার্ট টিভি রিসিভারের পাওয়ার বাটন অন করে রিমোট দিয়ে নিচের নির্দেশনাগুলো অনুসরণ করে নেটওয়ার্ক সেটিং করবে।

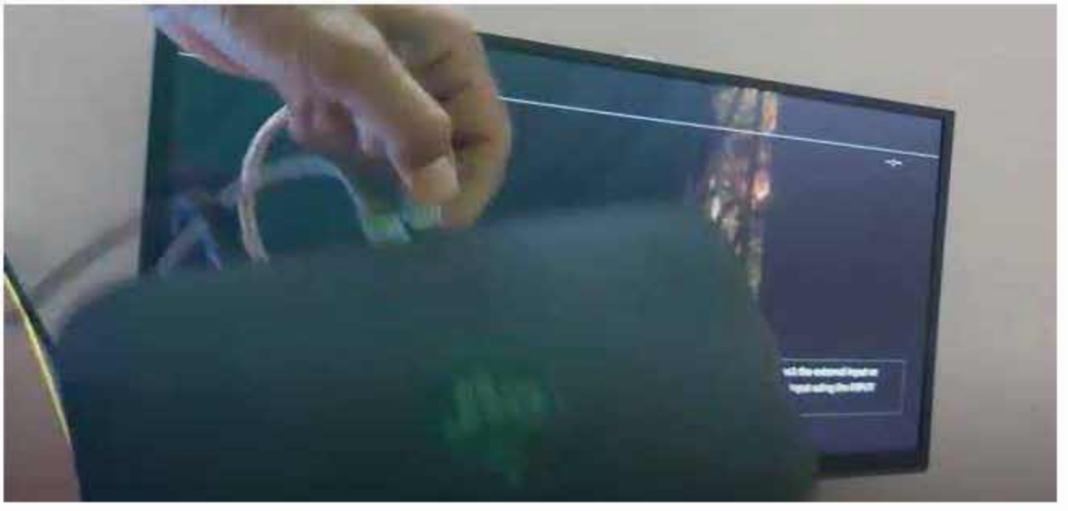
(নির্দেশনা: রিমোট দিয়ে Home বাটন চাপবে। তারপর সেটিংস (Settings) এ গিয়ে নেটওয়ার্ক সেটআপ (Network Setup) এ প্রবেশ করবে। নেটওয়ার্ক সেটিং ব্রডব্যান্ড আইডি, ইউজার নেম ও পাসওয়ার্ড সেট করবে এবং ওকে বাটন চেপে নেটওয়ার্ক সেটিংয়ের কাজ সম্পন্ন করবে।



চিত্র-স্মার্ট টিভি রিসিভারে ব্রডব্যান্ড সংযোগ সেটিং করার দৃশ্য

২০২৩

- ওয়াই-ফাই কানেকশন দেওয়ার জন্য আরজে-৪৫ কানেক্টর (RJ-45 Connector) সংযুক্ত ইউটিপি (UTP) কেব্‌লটি স্মার্ট টিভি রিসিভারের পিছনে অবস্থিত নেটওয়ার্ক পোর্ট থেকে পৃথক করবে ।



চিত্র-আরজে-৪৫ কানেক্টর (RJ-45 Connector) সংযুক্ত ইউটিপি (UTP) কেব্‌লটি স্মার্ট টিভি রিসিভারের পিছনে অবস্থিত নেটওয়ার্ক পোর্ট পৃথক করার দৃশ্য

- স্মার্ট টিভি রিসিভারে বিদ্যুৎ সরবরাহ করে রিমোট দিয়ে পাওয়ার অন করবে।

চিত্র-স্মার্ট টিভি রিসিভারে বিদ্যুৎ সরবরাহ করে রিমোট দিয়ে পাওয়ার অন করার দৃশ্য

- রিমোট এর মেনু বাটন চেপে স্মার্ট টিভির মেনুতে প্রবেশ করবে।

চিত্র-রিমোট এর মেনু বাটন চেপে স্মার্ট টিভির মেনুতে প্রবেশ করার দৃশ্য

- স্মার্ট টিভি এর সেটিং এর নেটওয়ার্ক এন্ড শেয়ারিং সেন্টারে প্রবেশ করবে।

চিত্র-স্মার্ট টিভি এর সেটিং এর নেটওয়ার্ক এন্ড শেয়ারিং সেন্টারে প্রবেশ করার দৃশ্য

- ওয়াই-ফাই কানেক্টিভিটি এর সেটিং এ প্রবেশ করবে।

চিত্র-ওয়াই-ফাই কানেক্টিভিটি এর সেটিং এ প্রবেশ করার দৃশ্য

- টিভি রিমোট দিয়ে কীবোর্ড ব্যবহার করে আইপি ও পাসওয়ার্ড ব্যবহার করবে।

চিত্র-টিভি রিমোট দিয়ে কীবোর্ড ব্যবহার করে আইপি ও পাসওয়ার্ড ব্যবহার করার দৃশ্য

- সেভ করে মেনু থেকে ব্যাক করবে।

চিত্র-সেভ করে মেনু থেকে ব্যাক করার দৃশ্য

সতর্কতা

- কাজের শুরুতে ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) ব্যবহার করা।
- যন্ত্রপাতি ও মালামাল সতর্কভাবে সংগ্রহ করা।
- ব্রডব্যান্ড কানেকশন এর আইপি, ইউজার নেম ও পাসওয়ার্ড সতর্কতার সাথে ব্যবহার করা।

ফলাফল

ক্রমিক নং	স্মার্ট টিভির ব্যান্ড ও মডেল নং	ব্রডব্যান্ড কানেকশনের ধরণ ও সেটিং	ওয়াই-ফাই কানেকশন সেটিং	ব্রডব্যান্ড আইপি, ইউজার নেম ও পাসওয়ার্ড
১	সনি বা সমতুল্য			
২				
৩				
৪				

জব ৩: ডিশ অ্যান্টেনা ইন্সটলকরণ।

এ জবটির উপকরণ ব্যবহার করে একজন শিক্ষার্থী ডিশ অ্যান্টেনা ইন্সটলকরণে দক্ষতা অর্জন করতে পারবে।

পারদর্শিতার মানদন্ডঃ

- কেব্‌ল টিভি এবং ইন্টারনেট সার্ভিস ব্যবহার করার জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করা;
- ডিশ অ্যান্টেনা ইন্সটল করা;
- কেব্‌ল টিভির ফ্রিকোয়েন্সি স্পেক্ট্রার্ম শনাক্ত করা;
- ডিশ অ্যান্টেনার চ্যানেল অটো সার্চ করে বিভিন্ন ব্যান্ডের চ্যানেল ডিস্টিবিউশন করা;
- চ্যানেল সার্চ সমাপ্ত হলে রিমোট দিয়ে মেনু সেটিং হতে চ্যানেল লক করা;
- মেনু অফ করা;
- টিভি রিসিভারে চ্যানেল পরীক্ষা করা;
- টিভি রিসিভার অফ করা;
- যন্ত্রপাতি ও মালামাল পরিস্কার করে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
- বর্জসমূহ নির্ধারিত স্থানে অপসারণ/সংরক্ষণ করা;
- কাজ শেষ করে কর্মস্থল পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই)

ক্রমিক	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	অ্যাপ্রোন	সাদা	০১টি
২	ফেস মাস্ক	সার্জিক্যাল	০৩ টি
৩	গগলস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৪	গ্লোভস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১জোড়া
৫	সুরক্ষা বুট	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ জোড়া

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি

ক্রমিক নং	প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	কেব্‌ল টেস্টার	ইউটিপি/কো-অ্যাক্সিয়াল(UTP/Co-axial)	০১ টি
২	কেব্‌ল ইন্সটলেশন কিট	কো-অ্যাক্সিয়াল কেব্‌ল (Co-Axial	০১ টি
৩	কেব্‌ল স্ট্রিপার	উভয়	০১ টি
৪	স্ক্রু ড্রাইভার সেট	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৫	ক্রিম্পার	আরজে-৪৫ কানেক্টর (RJ-45 Connector) লাগানোর জন্য	০১ টি
৬	কাটিং প্লায়ার্স	৮ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	০১ টি
৭	কম্বিনেশন প্লায়ার্স	৮ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	০১ টি
৮	এন্টি কাটার	১০ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	০১ টি
৯	সেট টপ বক্স	আকাশ বেসিক(AKASH BASIC বা সমতুল্য)	০১ টি
১০	ডিজিটাল মিটার	মাল্টিমিটার	০১ টি
১১	ডিএস এল মডেম	ডিজিটাল মডেম	০১ টি
১২	রাউটার।	ওয়াই-ফাই বা রাউটার	০১ টি
১৩	ডিশ অ্যান্টেনা সেট	আকাশ বা সমতুল্য	০১ টি
১৪	ড্রিল মেশিন	হ্যামার ড্রিল মেশিন ২০০০ওয়াট ৭০০ আর পি এম	০১ টি

অন্যান্য সরঞ্জাম

ক্র নং	সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	কো-অ্যাক্সিয়াল কেবল	উন্নমানের	পরিমাণ মত
২	স্মার্ট টিভি রিসিভার	যে কোনো ব্র্যান্ড টিভি	০১টি
৩	স্যাটেলাইট ফ্রিকুয়েন্সি ফাইন্ডার	ডিজিটাল	০১টি

কাজের ধারা ঃ

- ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) পরিধান করবে।
- প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল স্টোর হতে সংগ্রহ করবে।
- ডিশ অ্যান্টেনা স্থাপনের উপযুক্ত স্থান নির্বাচন করবে।
- ডিশ অ্যান্টেনার স্ট্যান্ড এর পরিমাপে স্ক্রু সংযুক্ত করার জন্য ড্রিল মেশিন ব্যবহার করে ড্রিল করবে।
- ডিশ অ্যান্টেনার স্ট্যান্ড এর সাথে স্ক্রু এবং অ্যান্টেনা অ্যাটাচমেন্ট সংযুক্ত করবে।

চিত্র-ডিশ অ্যান্টেনার স্ট্যান্ডে স্ক্রু এবং অ্যান্টেনা অ্যাটাচমেন্ট সংযুক্ত করার দৃশ্য

- অ্যান্টেনা অ্যাটাচমেন্ট এর সাথে রিফ্লেক্টর, ফিড হর্ন মার্ট বা আর্ম, ফিড হর্ন ও এলএনবি সংযুক্ত করবে।

চিত্র-অ্যান্টেনা অ্যাটাচমেন্ট এর সাথে রিফ্লেক্টর, ফিড হর্ন মার্ট বা আর্ম, ফিড হর্ন ও এলএনবি সংযুক্ত করার দৃশ্য

- ফিড হর্ন এবং ডিশ রিসিভার কো-এক্সিয়াল কেব্‌লের মাধ্যমে সংযুক্ত করবে।

চিত্র- ফিড হর্ন এবং ডিশ রিসিভার কো-এক্সিয়াল কেব্‌লের মাধ্যমে সংযুক্ত করার দৃশ্য

- ডিশ রিসিভারের সাথে টিভি রিসিভার সংযুক্ত করবে।

চিত্র-ডিশ রিসিভারের সাথে টিভি রিসিভারের সংযোগ করার দৃশ্য।

- ডিশ রিসিভার ও টিভি রিসিভারের বৈদ্যুতিক পাওয়ার সরবরাহ করে পাওয়ার সুইচ অন করবে।
- টিভি রিসিভারের মেনুতে প্রবেশ করে সেটিং অপশনে ডিশ অ্যান্টেনা সেটিং করবে।
- ডিশ রিসিভারের রিমোট ব্যবহার করে চ্যানেল সেটিং মোডে প্রবেশ করবে।

চিত্র-ডিশ চ্যানেল সেটিং করার দৃশ্য।

সতর্কতাঃ

- কাজের শুরুতে ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) ব্যবহার করা।
- যন্ত্রপাতি ও মালামাল সতর্কভাবে সংগ্রহ করা।
- ড্রিল মেশিন সতর্কতার সাথে ব্যবহার করা।

জব ৪: কেব্‌ল টিভি সিস্টেম এর ত্রুটি শনাক্ত ও মেরামতকরণ ।

এ জবটির উপকরণ ব্যবহার করে একজন শিক্ষার্থী কেব্‌ল টিভি সিস্টেম এর ত্রুটি শনাক্ত ও মেরামতকরণের দক্ষতা অর্জন করতে পারবে।

পারদর্শিতার মানদন্ডঃ

- কেব্‌ল টিভি এবং ইন্টারনেট সার্ভিস ব্যবহার করার জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করা;
- কেব্‌ল টিভি সিস্টেমের ত্রুটিসমূহ শনাক্ত ও মেরামত করা;
- কাজ শেষ করে কর্মস্থল পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করা;

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম(পিপিই)

ক্রমিক	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	অ্যাপ্রোন	সাদা	০১টি
০২	ফেস মাস্ক	সার্জিক্যাল	০৩ টি
০৩	গগলস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
০৪	গ্লোভস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১জোড়া
০৫	সুরক্ষা বুট	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ জোড়া

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি

ক্রমিক	প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	কেব্‌ল টেস্টার	ইউটিপি/কো-অ্যাক্সিয়াল(UTP/Co-axial)	১ টি
২	কেব্‌ল ইন্সটলেশন কিট	কো-অ্যাক্সিয়াল কেব্‌ল (Co-Axial Cable)	১ টি
৩	কেব্‌ল স্ট্রিপার	Both	১ টি

৪	স্ক্রু ড্রাইভার সেট	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
৫	ক্রিম্পার	আরজে-৪৫ কানেক্টর (RJ-45 Connector) লাগানোর জন্য	১ টি
৬	কাটিং প্লায়ার্স	৮ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	১ টি
৭	কম্বিনেশন প্লায়ার্স	৮ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	১ টি
৮	এন্টি কাটার	১০ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	১ টি
৯	সেট টপ বক্স	আকাশবেসিক(AKASH BASIC বা সমতুল্য)	১ টি
১০	ডিজিটাল মিটার	মাল্টিমিটার	১ টি
১১	ডিএস এল মডেম	ডিজিটাল মডেম	১ টি
১২	রাউটার।	ওয়াই-ফাই রাউটার	১ টি
১৩	ডিশ অ্যান্টেনা সেট	আকাশ বা সমতুল্য	১ টি
১৪	ড্রিল মেশিন	হ্যামার ড্রিল মেশিন ২০০০ওয়াট	১ টি

অন্যান্য সরঞ্জাম

ক্রমিক	সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	কো-অ্যাক্সিয়াল কেবল	সুবিধামত	পরিমাণ মত
২	স্মার্ট টিভি রিসিভার	যে কোনো ব্র্যান্ড টিভি	১টি
৩	স্যাটেলাইট ফ্রিকুয়েন্সি ফাইন্ডার	ডিজিটাল	১টি

কাজের ধারা ঃ

- ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) পরিধান করবে।
- প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল স্টোর হতে সংগ্রহ করবে।
- কেবল টিভি সিস্টেম এবং টিভি রিসিভারের পাওয়ার অন করে ত্রুটি শনাক্ত করবে।

ত্রুটিসমূহঃ

চিত্র-নো সিগন্যাল

চিত্র-দুর্বল সিগন্যাল

চিত্র-দুর্বল বা সিগন্যাল সমস্যা

চিত্র-পিকচারে ভার্টিক্যাল বার দেখা যায়

- কেব্‌ল টিভি সিস্টেমের পাওয়ার অফ করবে।
- কেব্‌লের বিভিন্ন সংযোগ পরীক্ষা করবে।
- কেব্‌লের সংযোগ খুলে পুনরায় সংযোগ করবে।
- কেব্‌ল টেস্টার দিয়ে কেব্‌ল পরীক্ষা করবে।

চিত্র- কেব্‌ল পরীক্ষা করার দৃশ্য

- ত্রুটিযুক্ত কেব্‌ল শনাক্ত করবে।

চিত্র-ব্রোকেন ক্যাবল

চিত্র-ব্রোকেন ক্যাবল

চিত্র-কেবল টিনিং সমস্যা

চিত্র-কেবল সংযোগ সমস্যা

- ত্রুটিযুক্ত কেবল পরিবর্তন করবে।
- সমস্যার সমাধান না হলে ডিশ অ্যান্টেনার প্যারাবোলিক রিফ্লেক্টর সঠিকভাবে স্থাপন করবে।
- এলএনবি এর সংযোগ টেস্ট করবে।
- এলএনবি পরিবর্তন করবে।
- সমাধান না হলে ডিশ রিসিভার পরিবর্তন করবে।
- টিভি রিসিভার ও ডিশ রিসিভার অন করবে।
- ডিশ রিসিভার পুনরায় সেটিং করবে।
- চ্যানেল টেস্ট করবে।
- টিভি রিসিভার ও ডিশ রিসিভার অফ করবে।

সতর্কতা

- কাজের শুরুতে ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) ব্যবহার করা।
- ডিশ অ্যান্টেনা ও অন্যান্য ডিভাইসে ব্যবহৃত টুলস ও ইকুইপমেন্টসমূহ সতর্কভাবে সংগ্রহ করা।
- ডিশ অ্যান্টেনা ও অন্যান্য ডিভাইসে ব্যবহৃত টুলস ও ইকুইপমেন্টসমূহে সতর্কভাবে সংযোগ প্রদান করা।

ফলাফল

ক্রমিক নং	সমস্যা	সমস্যার কারণ	সমস্যার সমাধান	মন্তব্য
১	নো সিগন্যাল			
২	দুর্বল সিগন্যাল			
৩	দুর্বল বা সিগন্যাল সমস্যা			
৪	পিকচারে ভার্টিক্যাল বার			

অনুশীলনী

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন:

১. ইন্টারনেট সার্ভিসেস বা পরিষেবা কী?
২. কয়েকটি যোগাযোগ পরিষেবার নাম লেখ।
৩ ভিডিও কনফেরেন্সিং কী?
৪. ব্যান্ডউইডথ কী?
৫. ইন্টারনেট প্রটোকল (আইপি) কী?
৬. ভিএইচএফ ব্যান্ড ও ইউএইচএফ ব্যান্ডের মান কত?
৭. কিউ ব্যান্ড কী?
৮. সাব ব্যান্ড কী?
৯. চ্যানেল মিক্সারের কাজ কী?
১০. ওয়েব পরিষেবা কী?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন:

১১. যোগাযোগের ক্ষেত্রে বিভিন্ন ধরনের পরিষেবার নাম লেখ।
১২. ব্রোকেন কেবল কাকে বলে?
১৩. স্প্লিটার এর কাজ লেখ।
১৪. কেবল টিভি সিস্টেমের বিভিন্ন ইলিমেন্ট এর নাম লেখ।
১৫. ডিশ অ্যান্টেনার বিভিন্ন অংশের নাম লেখ।
১৬. মাল্টিওয়ে পাওয়ার ডিভাইডারের কাজ কী?
১৭. প্যারাবোলিক রিফ্লেক্টরের কাজ লেখ।
১৮. এলএনবি এর কাজ লেখ।
১৯. ফিড হর্ন এর কাজ কী?
২০. রাউটারের কাজ লেখ।

রচনামূলক প্রশ্ন:

২১. যোগাযোগের ক্ষেত্রে বিভিন্ন ধরনের পরিষেবা বর্ণনা করো।
২২. কেবল টিভি সিস্টেমের বিভিন্ন ইলিমেন্ট বর্ণনা করো।
২৩. ডিশ অ্যান্টেনার কার্যপ্রণালি ব্যাখ্যা করো।
২৪. কেবল টিভির ফ্রিকোয়েন্সি স্পেক্ট্রাম বর্ণনা করো।
২৫. কেবল টিভি সিস্টেম এর বিভিন্ন ত্রুটি লেখ।

জেনারেল ইলেকট্রনিক্স-২ (দ্বিতীয় পত্র)

General Electronics-2 (2nd Paper)

বিষয় কোড : ৬২২৪

দশম শ্রেণি

অধ্যায়	শিরোনাম	পৃষ্ঠা
প্রথম	মোবাইল ফোন সার্ভিসিং: টুলস, ইকুইপমেন্ট ও কম্পোনেন্টসমূহের ব্যবহার ও টেস্টিং	১১০-১৭৫
দ্বিতীয়	মোবাইল ফোন অ্যাসেম্বলিং এবং ডিসঅ্যাসেম্বলিং	১৭৬-২০৯
তৃতীয়	ফিচার মোবাইল ফোন মেরামত এবং সার্ভিসিং	২১০-২৫৫
চতুর্থ	স্মার্ট মোবাইল ফোন মেরামত এবং সার্ভিসিং	২৫৬-৩০৪

প্রথম অধ্যায়

মোবাইল ফোন সার্ভিসিং: টুলস্, ইকুইপমেন্ট ও কম্পোনেন্টসমূহের ব্যবহার ও টেস্টিং

Mobile Phone Servicing: Use and Testing of Tools, Equipment and Component

আধুনিক প্রযুক্তি বিদ্যার অন্যতম প্রয়োগ হচ্ছে মোবাইল ফোন। মোবাইল ফোন ব্যবহারের সময় আমাদের মোবাইল ফোনে প্রায়শই নানাবিধ সমস্যা দেখা দেয়। মোবাইল ফোনের এ সকল সমস্যা সমাধানকল্পে এর কম্পোনেন্টসমূহ টেস্টিং করা হয়। টেস্টিং করার জন্য প্রয়োজন হয় বিভিন্ন ধরনের টুলস্ ও ইকুইপমেন্ট। টুলস্ এবং ইকুইপমেন্টের যথাযথ ব্যবহারের উপর নির্ভর করে মোবাইল ফোনের সঠিক সমস্যা শনাক্ত করা। এ অধ্যায়ে আমরা মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত টুলস্, ইকুইপমেন্ট ব্যবহার এবং কম্পোনেন্টসমূহ টেস্টিং আলোকপাত করব।

এ অধ্যায় শেষে আমরা-

- মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত টুলস্, ইকুইপমেন্ট ব্যবহার এবং কম্পোনেন্টসমূহ টেস্টিং করার জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করতে পারব;
- মোবাইল ফোনের বিভিন্ন ব্লক শনাক্ত করে কাজ বর্ণনা করতে পারব;
- মোবাইল ফোনে সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই) শনাক্ত করতে পারব;
- মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত টুলস্, ইকুইপমেন্ট ব্যবহার করে দেখাতে পারব;

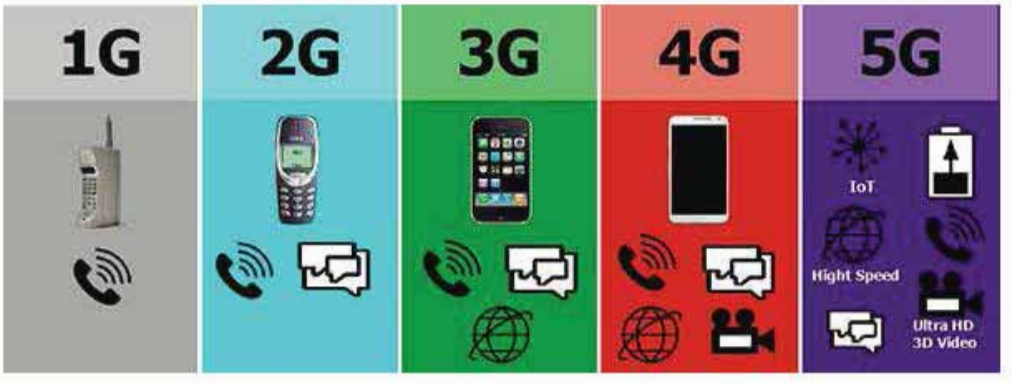
- মোবাইল ফোনের কম্পোনেন্টসমূহ টেস্ট করতে পারব;
- কাজ শেষে কর্মস্থল পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করতে পারব।

এ অধ্যায়ের শিখনফলগুলো অর্জনের লক্ষ্যে আমরা পাঁচটি জব সম্পন্ন করব। এ পাঁচটি জবের মাধ্যমে মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত টুলস্ ও ইকুইপমেন্ট ব্যবহার করে মোবাইল ফোনে ব্যবহৃত কম্পোনেন্টসমূহ টেস্ট করার দক্ষতা অর্জন করব। জবগুলো সম্পন্ন করার পূর্বে প্রয়োজনীয় তাত্ত্বিক বিষয়সমূহ জানব।

১.১ মোবাইল ফোনের মৌলিক ধারণা (Fundamental Concept of Mobile Phone)

মোবাইল ফোনকে সেলুলার ফোন, সেলফোন বা মুঠোফোনও বলা হয়। এটিকে সহজেই যেকোনো স্থানে নেওয়া যায় এবং ব্যবহার করা যায় বলে একে মোবাইল ফোন নামকরণ করা হয়। বর্তমান বিশ্বে মোবাইল ফোনের সাথে পরিচয় নেই এমন মানুষ খুঁজে পাওয়া দুষ্কর। এটি হচ্ছে যোগাযোগ ব্যবস্থার অন্যতম মাধ্যম। মোবাইল ফোন উদ্ভাবনের ফলে কোনো আত্মীয়, বন্ধু-বান্ধব বা অন্য কাউকে চিঠি পাঠিয়ে উত্তরের আশায় বসে থাকতে হয় না। এ মোবাইলের মাধ্যমেই এখন মুহূর্তের মধ্যে দেশ-বিদেশের যেকোনো মানুষের সাথে সহজে যোগাযোগ করা সম্ভব। মোবাইল ফোনের ব্যবহার আমাদের জীবনের এক অবিচ্ছেদ্য অংশ হয়ে দাঁড়িয়েছে। এটি ছাড়া আমাদের এক মুহূর্ত চলে না।

- ❑ মোবাইল ফোনের উন্নয়ন ও বিকাশ লাভের জন্য অনেকগুলো ধাপ বা পর্যায় অতিক্রম করতে হয়েছে। অতিক্রমের ধাপ বা পর্যায়সমূহ হলো মোবাইল ফোন প্রজন্ম বা জেনারেশন (Generation)। মোবাইল ফোন প্রজন্ম পাঁচটি শ্রেণিতে ভাগ করা হয়। যথা-



চিত্র-১.১ মোবাইল ফোনের বিভিন্ন প্রজন্ম

১) প্রথম প্রজন্ম (1st Generation – 1G)
২) দ্বিতীয় প্রজন্ম (2nd Generation – 2G)
৩) তৃতীয় প্রজন্ম (3rd Generation – 3G)
৪) চতুর্থ প্রজন্ম (4th Generation – 4G)
৫) পঞ্চম প্রজন্ম (5th Generation – 5G)

❑ মোবাইল ফোনের বিভিন্ন প্রজন্মের মধ্যে তুলনা

টেকনোলজি	প্রথম প্রজন্ম	দ্বিতীয় প্রজন্ম	তৃতীয় প্রজন্ম	চতুর্থ প্রজন্ম	পঞ্চম প্রজন্ম
ডাটা ব্যান্ড উইডথ (Data Band Width)	১.৯ কেবিপিএস (1.9 Kbps)	১৪.৪ কেবিপিএস হতে ৩৮৪ কেবিপিএস (14.4 Kbps to 384 Kbps)	২এমবিপিএস (2 Mbps)	২এমবিপিএস হতে ১জিবিপিএস (2 Mbps to 1 Gbps)	১জিবিপিএস (1 Gbps) এবং তার চেয়ে বেশি
কোর নেটওয়ার্ক (Core Network)	পিএসটিএন (PSTN)	পিএসটিএন প্যাকেট নেটওয়ার্ক (PSTN Packet Network)	প্যাকেট নেটওয়ার্ক (Packet Network)	সকল আইপি নেটওয়ার্ক (IP Network)	ফ্ল্যাটার আইপি নেটওয়ার্ক এবং ফাইভ(5G) জি নেটওয়ার্ক
সার্ভিস (Service)	অ্যানালগ ভয়েস	ডিজিটাল ভয়েস এবং ডাটা	সমন্বিত উচ্চমানের অডিও, ভিডিও এবং ডাটা	ডায়নামিক ইনফরমেশন, এইচডি স্ট্রিমিং ও গ্লোবাল রোমিং	ডায়নামিক ইনফরমেশন, এইচডি স্ট্রিমিং ও গ্লোবাল রোমিং আপকামিং অল টেকনোলজি
মাল্টিপল অ্যাকসেস (Multiple Access)	এফডিএমএ (FDMA)	টিডিএমএ (TDMA)	সিডিএমএ (CDMA)	সিডিএমএ (CDMA)	সিডিএমএ এবং বিডিএমএ (CDMA & BDMA)
উদ্ভাবনের সময়কাল (Innovation Year)	১৯৭০-৮৪	১৯৯০	২০০১	২০১০	২০১৫
ফ্রিকোয়েন্সি (Frequency)	৮০০-৯০০ মেগাহার্টজ	৮৫০-১৯০০ মেগাহার্টজ	১.৬-২.৫ গিগাহার্টজ	২-৮ গিগাহার্টজ	২৪.২৫-৫২.৬ গিগাহার্টজ

১.১.১ মোবাইল ফোনের ফাংশন (Function of Mobile Phone)

মোবাইল ফোনের প্রাথমিক কাজ হল ভয়েস যোগাযোগ (Voice Communication)। ল্যান্ডলাইন (Landline) ফোনগুলোর মতো, মোবাইল ফোন সিস্টেমে একজন ব্যবহারকারী অন্য একজন ব্যবহারকারীকে কল (Call) করতে এবং দূর থেকে কথা বলতে পারে। ভয়েস যোগাযোগ সম্পর্কিত ফাংশনগুলোর মধ্যে অটোমেটিক রিডায়াল (Automatic Redial), শেষ নম্বর রিকল (Last Number Recall), কলার আইডি (Caller ID), ইনকামিং এবং আউটগোয়িং কল (Incoming and Outgoing Call), স্পিকারফোন বা হ্যান্ডস-ফ্রি ক্ষমতা (Speaker Phone or Hands-Free Capacity) এবং স্পিড ডায়ালিং (Speed Dialing) অন্তর্ভুক্ত রয়েছে। কিছু ফোন ভয়েস-অ্যাক্টিভেটেড ডায়ালিং (Voice-Activated Dialing) এবং সাইলেন্ট মোডের (Silent Mode) মতো বৈশিষ্ট্যগুলো বিদ্যমান থাকে যা রিংটোন অক্ষম (Mute) করে বা কম্পনের মাধ্যমে আগত কল এবং সতর্কতা বার্তা প্রদান করে। অনেকগুলো মোবাইল ফোনে অযাচিত নম্বর (Unwanted Number) থেকে কলগুলো ব্লক (Block) করতে বা ইনকামিং কলটির শ্রুতিমধুর ইঙ্গিত প্রেরণ করার জন্য রিংটোনগুলো কাস্টমাইজ (Customized Ringtone) করার ক্ষমতাও রয়েছে। ভয়েস ফাংশন (Voice Function) ছাড়াও, বেশিরভাগ আধুনিক মোবাইল ফোন কিছুটা ডাটা বা টেক্সট (Text) স্থানান্তর ও সরবরাহ করে। ব্যবহারকারীরা অন্যান্য মোবাইল ফোনে সংক্ষিপ্ত টাইপযুক্ত বার্তা প্রেরণ করতে পারে, ছবি এবং ভিডিও হিসাবে ফাইলগুলো ভাগ করতে বা একটি ছোট স্ক্রিনের সাথে কাজ করার জন্য অনুকূলিত সংহত ওয়েব ব্রাউজার (Optimized Integrated Web Browser) এবং অন্যান্য ইন্টারনেট অ্যাপ্লিকেশনগুলোর মাধ্যমে ইন্টারনেট অ্যাক্সেস করতে পারে।

চিত্র-১.২ মোবাইল ফোনের ফাংশন

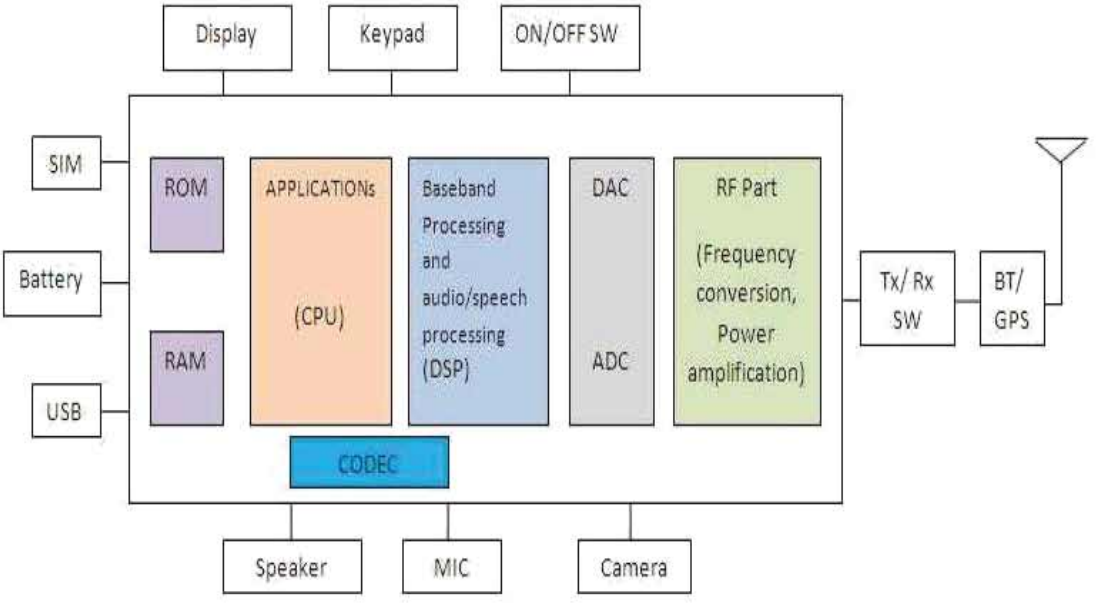
মোবাইল ফানের অ্যাপ্লিকেশন (Application of Mobile Phone)

মোবাইল ফোনের কিছু স্ট্যান্ডার্ড অ-যোগাযোগের (Non-Communication) ক্রিয়াকলাপের মধ্যে রয়েছে যোগাযোগের তালিকা, ক্যালেন্ডার, ঘড়ি, ব্যবহারকারীকে তাদের অ্যাপয়েন্টমেন্ট এবং বাধ্যবাধকতার উপর নজর রাখতে সহায়তা করে। বেশিরভাগ আধুনিক মোবাইল ফোনে সাধারণ ক্যালকুলেটর অন্তর্ভুক্ত থাকে এবং কিছু কিছু মোবাইল ফোনে আরও উন্নত ক্যালকুলেটর সুবিধাদি বিদ্যমান, যেমন- বৈজ্ঞানিক ক্যালকুলেটর। ওয়ার্ড প্রসেসিং, স্প্রেডশিট এবং ডকুমেন্ট দেখার সুবিধাও কিছু ফোনে পাওয়া যায়। অনেক ফোনে ক্যামেরা ব্যবহার করে স্থির চিত্র ধারণ বা ভিডিও ক্যাপচার এবং প্রেরণে সক্ষম। সফ্টওয়্যার বিকাশ ভবিষ্যতে মোবাইল ফোনে সম্ভাব্য সীমাহীন অন্যান্য অ্যাপ্লিকেশন তৈরি এবং ব্যবহারের অনুমতি দেবে। মোবাইল ফোনের অ্যাপ্লিকেশনগুলো নিম্নে উল্লেখ করা হলো-

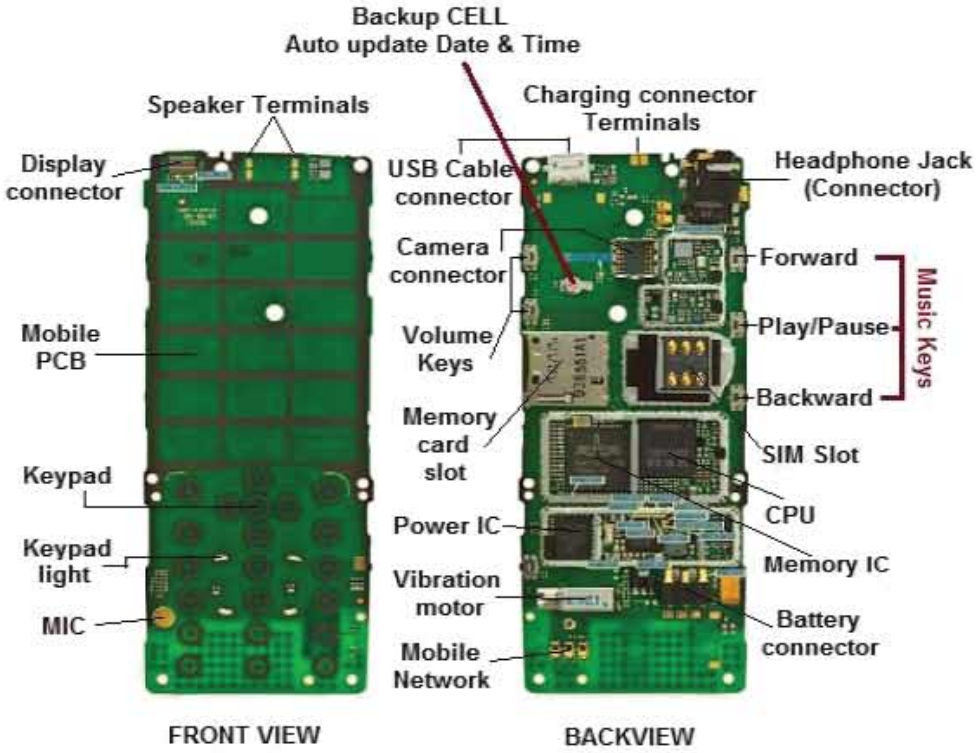
- খুব সহজেই একে অপরের সাথে যোগাযোগ করা।
- দেশ বিদেশের যেকোনো মোবাইল ফোন ব্যবহারকারীর কাছে এসএমএস প্রেরণ ও গ্রহণ করা।
- ই-মেইল প্রেরণ ও গ্রহণ করা।
- দ্রুত সংবাদ বা তথ্য আদান-প্রদান করা।
- অডিও, ভিডিও কল করা ও ছবি তোলা।
- অডিও, ভিডিও রেকর্ড করা।
- ভয়েস এবং ভিডিও চ্যাটিং করা।
- গান শোনা ও ভিডিও দেখা।
- ব্লুটুথ ও ইনফ্রারেড প্রযুক্তি ব্যবহার করে তথ্য আদান-প্রদান করা।
- ইন্টারনেট ব্রাউজ করা ।
- জিপিএস (Global Positioning System) এর অবস্থান নির্ণয় করা।
- সময় ও তারিখ এবং অন্যান্য ফাংশন যেমন ম্যাপ, ক্যালেন্ডার, ক্যালকুলেটর, অ্যালার্ম ক্লক, স্টপওয়াচ ও টাইমার ইত্যাদির ব্যবহার করা।
- গেম ও টিভি শো উপভোগ করা।
- জলবায়ু ও আবহাওয়া সম্পর্কে তথ্য জানা।
- সভা করা ইত্যাদি।

১.১.২ মোবাইল ফোনের ব্লক ডায়াগ্রাম (Block Diagram of Mobile Phone)

একটি সাধারণ জিএসএম মোবাইল ফোন সিস্টেমে ব্যবহৃত বিভিন্ন ব্লক ডায়াগ্রামের বর্ণনা নিম্নে উল্লেখ করা হলো:



চিত্র-১.৩ একটি সাধারণ জিএসএম মোবাইল ফোন সিস্টেমে ব্যবহৃত বিভিন্ন ব্লক ডায়াগ্রাম



চিত্র-১.৪ একটি সাধারণ জিএসএম মোবাইল ফোনের আভ্যন্তরীণ বিভিন্ন (সামনের ও পিছনের দৃশ্য সমূহ) অংশসমূহ

১.১.৩ মোবাইল ফোনের প্রতিটি ব্লকের বর্ণনা (Description of Each Block in Mobile Phone System)

১. সিপিইউ (CPU): সিপিইউ এর পূর্ণরূপ হলো সেন্ট্রাল প্রসেসিং ইউনিট (Central Processing Unit)। এটি কম্পিউটারের সিপিইউ এর মতো মোবাইল ফোনের যাবতীয় কাজ প্রসেসিং করে থাকে। প্রোগ্রামের নির্দেশনা আনুযায়ী সিপিইউতে সকল প্রকার গাণিতিক, যৌক্তিক, নিয়ন্ত্রণ ও ইনপুট/আউটপুট অপারেশনসমূহ সংঘটিত হয়ে থাকে। সিপিইউকে মূলত মোবাইল ফোনের প্রাণকেন্দ্র বলা হয়।

২. রম (ROM): রম হলো রিড অনলি মেমোরি (Read Only Memory)। যে স্মৃতিতে (Memory) তথ্য শুধু পড়া (Read) যায় কিন্তু নতুন কোনো তথ্য লেখা (Write) যায় না তাকে রম (ROM) বলে। রমে তথ্য স্থায়ীভাবে সংরক্ষণ হয়ে থাকে। বিদ্যুৎ চলে গেলেও রমে স্থায়ীভাবে তথ্য সংরক্ষিত থাকে বলে একে অনুস্থায়ী (Non-Volatile) স্মৃতি বলা হয়। যা এক প্রকার প্রধান স্মৃতি (Primary Memory) হিসেবে মোবাইল সিস্টেমে কাজ করে।

৩. র‍্যাম (RAM): র‍্যাম হলো র‍্যানডম অ্যাকসেস মেমোরি (Random Access Memory)। র‍্যাম এ নতুন কোনো তথ্য লেখা (Write) যায় এবং প্রয়োজন অনুসারে ব্যবহার করা যায়। র‍্যামে তথ্য স্থায়ীভাবে সংরক্ষণ থাকে না। বিদ্যুৎ চলে গেলে র‍্যামের ভিতরে সকল তথ্য মুছে যায় বলে ইহাকে উদ্বায়ী (Volatile) স্মৃতি বলা হয়। র‍্যাম মোবাইল ফোনের একটি গুরুত্বপূর্ণ ইউনিট। মোবাইল ফোনের র‍্যাম যত বেশি হবে কার্যক্ষমতা তত বেশি হবে।

৪. পাওয়ার ইউনিট (Power Unit): মোবাইল ফোনের সকল ইউনিটে পাওয়ার সরবরাহ করা এবং চার্জিং নিয়ন্ত্রণ করা পাওয়ার ইউনিটের কাজ। পাওয়ার ইউনিটে মূলত একটি ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট (IC-Integrated Circuit) ব্যবহার করা হয়, যাকে পাওয়ার আইসি বলা হয়।

৫। চার্জিং ইউনিট (Charging Unit): চার্জিং ইউনিটে চার্জিং কানেক্টর হিসাবে ইউএসবি টাইপ এ (মাইক্রো ইউএসবি) বা ইউএসবি টাইপ সি ব্যবহার করা হয় এবং চার্জিং নিয়ন্ত্রণের জন্য ফিউজ ও ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট ব্যবহার করা হয়। চার্জিং কানেক্টরে চার্জার সংযোগ করে মোবাইল ফোন চার্জ করা হয়।

৬। পাওয়ার অ্যাম্প্লিফায়ার (Power Amplifier): পাওয়ার অ্যাম্প্লিফায়ারকে সংক্ষিপ্তভাবে পিএ (PA) বলা হয়। পাওয়ার অ্যাম্প্লিফায়ার মূলত আর অ্যাম্প্লিফায়ার, যা এক মোবাইল ফোন হতে অন্য মোবাইল ফোনে সিগন্যাল (অডিও, ভিডিও বা ডাটা) প্রেরণ বা গ্রহণ করার সময় অ্যাম্প্লিফায়ার হিসেবে কাজ করে এবং রিসিভার (Rx) ও ট্রান্সমিটার (Tx) সুইচ হিসেবেও কাজ করে।

৭। ব্যাটারি (Battery): ব্যাটারি মোবাইল ফোনের সকল ইউনিটকে কার্যকরী করার জন্য ডিসি (DC-Direct Current) পাওয়ার সরবরাহ করে থাকে। মোবাইল ফোনে সাধারণত ৩.৭ ভোল্টের লিথিয়াম আয়ন ব্যাটারি (Lithium Ion Battery) ব্যবহার করা হয়।

৮। ডিসপ্লে (Display): মোবাইল ফোনের ডিসপ্লে একটি গুরুত্বপূর্ণ ইউনিট বা কম্পোনেন্ট। যার সাহায্যে ডাটা, ছবি বা ভিডিও আমাদের দর্শনযোগ্য করে প্রদর্শন করা হয়। ফিচার ফোনে (Feature Phone) টিএফটি এলসিডি ডিসপ্লে (TFT LCD-Thin Film Transistor Liquid Crystal Display) ব্যবহার করা হয় এবং স্মার্ট ফোনে (Smart Phone) সাধারণত আইপিএস (IPS-In-Plane Switching), এইচডি (HD-High-Definition), ফুল এইচডি, ফুল এইচডি প্লাস, রেটিনা (Retina) ইত্যাদি ডিসপ্লে ব্যবহার করা হয়।

৯। ক্যামেরা (Camera): মোবাইল ফোনে ছবি তোলা বা ভিডিও ধারণের জন্য ক্যামেরা ব্যবহার করা হয়। ফিচার ফোনে ভিজিএ ক্যামেরা (VGA Camera) এবং স্মার্ট ফোনে বিভিন্ন মেগাপিক্সেলের ক্যামেরা (Mega Pixel Camera) ব্যবহার করা হয়।

১০। কিপ্যাড (Keypad): কিপ্যাডকে লজিক বোর্ডও বলা হয়। মোবাইল ফোনে নাম্বার বা টেক্সট টাইপ করার জন্য কিপ্যাড ব্যবহার করা হয়।

১১। মেমোরি ইউনিট (Memory Unit): মোবাইল ফোনে অডিও বা ভিডিও পরিচালনার জন্য অতিরিক্ত এসডি কার্ড বা মেমোরি কার্ড সংযুক্ত করার জন্য মেমোরি কার্ড স্লট বা মেমোরি ইউনিট ব্যবহার করা হয়।

১২। স্পিকার (Speaker): স্পিকার ইলেকট্রিক্যাল (অডিও) সিগন্যালকে শ্রোতার শ্রবণযোগ্য শব্দ শক্তিতে রুপান্তর করে।

১৩। মাইক্রোফোন (Microphone): মোবাইল ফোনে কথা বলার সময় মাইক্রোফোন শব্দ শক্তির সমতুল্য ইলেকট্রিক্যাল সিগন্যালে রুপান্তর করে।

১৪। ব্লুটুথ (Bluetooth): ব্লুটুথ হচ্ছে তারবিহীন পার্সোনাল এরিয়া নেটওয়ার্ক প্রটোকল (Network Protocal) যা স্বল্প দূরত্বে ডাটা আদান-প্রদানের জন্য ব্যবহৃত হয়। মোবাইল ফোনে ব্লুটুথ বিল্ট ইন আকারে থাকে। ব্লুটুথের সাহায্যে এক ফোন হতে অন্য ফোনে ডাটা ট্রান্সফার করা যায়।

১৫। সিম কার্ড ইউনিট বা সিম কার্ড স্লট (SIM Card Unit or SIM Card Slot): সিম (SIM) এর পূর্ণরূপ "সাবসক্রাইবার আইডেনটিফিকেশন মডিউল" (Subscriber Identification Module) যার বাংলা অর্থ "গ্রাহক পরিচিতি মডিউল"। সিমকার্ডকে সিম স্লটের সাথে সংযুক্ত করা হয়।

১৬। ডিএসি (DAC) এবং এডিসি (ADC): ডিএসি এর পূর্ণরূপ ডিজিটাল টু অ্যানালগ কনভার্টার (Digital to Analog Converter) এবং এডিসি এর পূর্ণরূপ অ্যানালগ টু ডিজিটাল কনভার্টার (Analog to Digital Converter)। গ্রাহকের মোবাইল ফোন হতে ভয়েস বা ডাটা প্রেরণ করার সময় ডিএসি এর মাধ্যমে ফোনের ডিজিটাল সিগন্যালকে অ্যানালগ সিগন্যালে রুপান্তর ও মডুলেশন করে বাতাসের মাধ্যমে প্রেরণ করা হয় এবং গ্রাহকের মোবাইল ফোনে যখন কোনো ভয়েস বা ডাটা আসে তখন ডিমডুলেশন করে এডিসি এর মাধ্যমে অ্যানালগ সিগন্যালকে ডিজিাল সিগন্যালে রুপান্তর করা হয়।

১৭। আরএক্স/টিএক্স সুইচ (Rx/Tx Switch): মোবাইল ফোন ট্রান্সমিটার (Tx-Transmitter) এবং রিসিভার (Rx-Receiveer) হিসাবে কাজ করে। যখন গ্রাহকের মোবাইল ফোন হতে ভয়েস বা ডাটা প্রেরণ করা হয় তখন মোবাইল ফোনের আরএক্স/টিএক্স সুইচ অটোমেটিক ট্রান্সমিটার মোডে অর্থাৎ টিএক্স সুইচ অন হয় এবং ভয়েস বা ডাটা প্রেরণ করা হয়। ডাটা রিসিভ করার সময় আরএক্স মোডে সুইচ অন করে ভয়েস বা ডাটা রিসিভ করা হয়।

১৮। জিপিএস (GPS): জিপিএস হলো গ্লোবাল পজিশনিং সিস্টেম (Global Positioning System) এর দ্বারা স্যাটেলাইটের সাহায্যে মোবাইল ফোন ব্যবহারকারী নিজের বর্তমান লোকেশন জানতে পারে এবং অন্যান্য জিপিএস ব্যবহারকারীদের লোকেশন জানা যায়।

১৯। কোডেক (Codec): কোডেক এর পূর্ণরূপ কোডার এন্ড ডিকোডার (Coder and Decoder)। মাইক্রোফোনের আউটপুট সিগন্যাল অনেক বড় থাকায় কোডারের মাধ্যমে কোডিং করে সমতুল্য সিগন্যালে পরিণত করা হয় এবং রিসিভারের গ্রহণকৃত অডিও সিগন্যালকে ডিকোডের সাহায্যে ডিকোডিং করে স্পিকারের মাধ্যমে শ্রোতার শ্রবণযোগ্য শব্দে পরিণত করার জন্য সমতুল্য সিগন্যালে পরিণত করা হয়।

২০। ইউএসবি (USB): ইউএসবি এর পূর্ণরূপ ইউনিভার্সেল সিরিয়াল বাস (Universal Serial Bus)। মোবাইল ফোনে চার্জিং এবং ডাটা আদান প্রদানের জন্য মাইক্রো ইউএসবি পোর্ট ব্যবহার করা হয়। তবে কোনো কোনো ফোনে টাইপ সি পোর্টও ব্যবহার করা হয়।

১.২ মোবাইল ফোনের কম্পোনেন্টসমূহের মৌলিক ধারণা (Basic Concept of Mobile Phone Components)

একটি মোবাইল ফোনে বিভিন্ন ধরনের কম্পোনেন্ট ব্যবহৃত হয়। উক্ত কম্পোনেন্টসমূহ চেনা, কম্পোনেন্টগুলোর ফাংশন, টেস্টিং ইত্যাদি জানা খুবই গুরুত্বপূর্ণ, যাতে সহজে মোবাইলের বিভিন্ন ত্রুটি নির্ণয় ও সমস্যা সমাধান করা যায়।

নিম্নে মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত টুলস্, ইকুইপমেন্ট ব্যবহার এবং কম্পোনেন্টসমূহ টেস্টিং পদ্ধতি আলোকপাত করা হলো।

১.২.১ মোবাইল ফোন সার্ভিসিং-এ ব্যবহৃত ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (Personal Protective Equipment Uses in Mobile Phone Servicing)

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম পিপিই (PPE-Personal Protective Equipment) কিছু বিশেষ পরিধেয় পোশাক, সাজ-সরঞ্জাম ও উপকরণের সমষ্টিগত নাম, যা পরিধানকারীকে ঝুঁকি বা বিপদ থেকে সুরক্ষা প্রদান করে। জেনারেল ইলেকট্রনিক্স-১ এর প্রথম পত্রের প্রথম অধ্যায়ে এ বিষয়ে বিস্তারিত আলোচনা করা হয়েছে। মোবাইল ফোনের সার্ভিসিং কাজে ব্যবহৃত পিপিইসমূহ:

- ফেস মাস্ক
- ইন্ডাস্ট্রিয়াল হ্যান্ড গ্লোভস
- প্রটেকটিভ গগলস
- অ্যাপ্রোন
- সেফটি সুজ
- ইলেকট্রোস্ট্যাটিক ডিসচার্জ ম্যাট

চিত্র-১.৫ ফেস মাস্ক

চিত্র-১.৬ ইন্ডাস্ট্রিয়াল হ্যান্ড গ্লোভস

চিত্র-১.৭ প্রটেকটিভ গগলস

চিত্র-১.৮ অ্যাপ্রোন

চিত্র-১.৯ সেফটি সুজ

চিত্র-১.১০ ইলেকট্রোস্ট্যাটিক ডিসচার্জ ম্যাট

১.২.২ মোবাইল ফোন সার্ভিসিং কাজে ব্যবহৃত টুলসসমূহ (Different Tools Uses in Mobile Phone Servicing)

টুলস্ (Tools): টুলস্ এর বাংলা অর্থ হলো যন্ত্র। যে সকল সরঞ্জাম ওয়ার্কশপে বা ল্যাবে ব্যবহারের মাধ্যমে বিভিন্ন কার্যসম্পাদন করা হয় তাকে টুলস্ বলে।

টুলস্ চার ধরণের। যথা:

১) হ্যান্ড টুলস্ (Hand Tools)
২) মেজারিং টুলস্ (Measuring Tools)
৩) কাটিং টুলস্ (Cutting Tools)
৪) পাওয়ার টুলস্ (Power Tools)

১.২.৩ মোবাইল ফোন সার্ভিসিং কাজে ব্যবহৃত টুলস্সমূহের ফাংশন এবং ব্যবহার পদ্ধতি (Function and Application of Different Tools Uses in Mobile Phone Service)

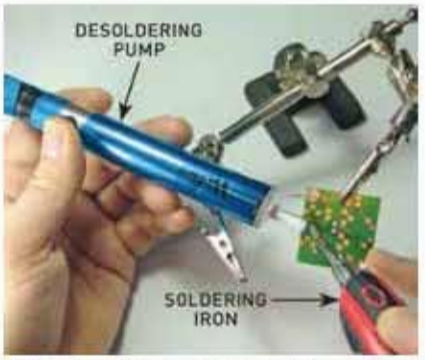
সোল্ডারিং আয়রন (Soldering Iron): সোল্ডারিং বা ঝালাই করার মূলযন্ত্র হল সোল্ডারিং আয়রন । এটি বৈদ্যুতিক শক্তিকে তাপ শক্তিতে রূপান্তরিত করে। সোল্ডারিং আয়রন এর পাঁচটি অংশ বডি, বিট, টিপ, কয়েল এবং ইলেকট্রিক তার। মোবাইল কাজে সাধারণত ৩০ ওয়াট থেকে ৪৫ ওয়াট এর সোল্ডারিং আয়রন ব্যবহার করা হয়।

চিত্র-১.১১ সোল্ডারিং আয়রন

ডিসোল্ডারিং পাম্প (De-Soldering Pump) বা সাকার: মোবাইল ফোন সার্কিট থেকে কম্পোনেন্টকে খোলা এবং সোল্ডার পরিষ্কার করার জন্য এ যন্ত্রটি ব্যবহৃত হয়।

চিত্র-১.১২ ডিসোল্ডারিং পাম্প বা সাকার

চিত্র-১.১৩ ডিসোল্ডারিং পাম্প বা সাকার



চিত্র-১.১৪ ডিসোল্ডারিং পাম্প বা সাকার ব্যবহার করার দৃশ

প্রিসিসন স্ক্রু ড্রাইভার সেট (Precision Screwdriver Set): প্রিসিসন স্ক্রু ড্রাইভার সেট মূলত প্রফেশনাল হার্ডওয়্যার টুলস্ (Professional Hardware Tols) যা হাই কোয়ালিটি ম্যাটেরিয়াল (High Quality Material) দ্বারা তৈরি অনেকগুলো পৃথক-পৃথক টুলস্ যা মোবাইল ফোনের সকল ধরণের স্ক্রু এবং যে কোনো ইলেকট্রনিক এবং ইলেকট্রিক কাজে ব্যবহার করা যায়। ঘড়ি থেকে কম্পিউটার মেরামত করা পর্যন্ত- যে কোনো কাজেই ব্যবহার করা যায়।

চিত্র-১.১৫
প্রিসিসন স্ক্রু ড্রাইভার সেট

চিত্র-১.১৬
প্রিসিসন স্ক্রু ড্রাইভার সেট

চিত্র-১.১৭
প্রিসিসন স্ক্রু ড্রাইভার সেট

লং নোজ প্লায়ার্স (Long Nose Pliers): এটি দেখতে অনেকটা নাকের মতো লম্বা বলে লং নোজ প্লায়ার্স নামকরণ করা হয়েছে। মোবাইল ফোনের কম্পোনেন্ট (Component) খুলতে বা লাগাতে শক্ত করে ধরার জন্য লং নোজ প্লায়ার্স ব্যবহার করা হয়।

চিত্র-১.১৮ লং নোজ প্লায়ার্স

পিসিবি হোল্ডার (PCB Holder): এটিকে পিসিবি সার্কিট বোর্ড হোল্ডার বলা হয়। পিসিবি হোল্ডারের সাহায্যে মোবাইল ফোনের সার্কিট বা যে কোনো ক্ষুদ্র সার্কিটকে হোল্ডারে আবদ্ধ করে সার্কিটের কম্পোনেন্ট পরিবর্তন, সোল্ডারিংকরণ এবং কম্পোনেন্ট সংযুক্তকরণের কাজ সহজে করা যায়।

চিত্র-১.১৯ পিসিবি হোল্ডার

ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প (Magnifying Glass with Lamp) : ম্যাগনিফাইং গ্লাস হলো একটি লেন্স যার মাধ্যমে যে কোনো জিনিস আরও বড় আকারের করে তুলতে ব্যবহার করা যায়, যাতে এগুলো আরও ভালো দেখতে পারা যায়। ম্যাগনিফাইং গ্লাসে উত্তল লেন্স ব্যবহার করা হয়। ম্যাগনিফাইং গ্লাসকে ল্যাম্প (Lamp) এর সাথে ব্যবহার করে যে কোনো ক্ষুদ্র বস্তুকে বা ইলেকট্রনিক ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কম্পোনেন্টকে এবং কম্পোনেন্ট এর গায়ে লিখিত নম্বর বা কোডকে আরও বড় আকারে স্পষ্টভাবে দেখা যায়।

চিত্র-১.২০ ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প

চিত্র-১.২১ ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প

ওয়্যার ব্রাশ (Wire Brush): ওয়্যার ব্রাশ কাঠের হাতলযুক্ত স্টিল (Steel) বা মেটাল (Metal) ওয়্যারের তৈরি। এই ব্রাশ দিয়ে ইলেকট্রনিক ডিভাইস, ডিভাইসের সার্কিটে জমে থাকা ময়লা দূর করা যায়। তাছাড়া স্টিল, মেটাল পার্ট, মেশিনারির মরিচীকা এবং জমে থাকা কঠিন ময়লা দূর করা যায় সহজেই।

চিত্র-১.২২ ওয়্যার ব্রাশ

ব্লেড কাটার বা অ্যান্টি কাটার (Blade Cutter or Anti-Cutter): মোবাইল ফোনের সার্কিটে প্রিন্ট পরিষ্কার করা এবং সার্কিটের প্রিন্ট ও সোল্ডারিং বিচ্ছিন্ন করার প্রয়োজনে ব্যবহার করা হয়। মোবাইল ফোনের কোনো প্লাস্টিক অংশে কর্তনের কাজ করা যায়।

চিত্র-১.২৩ ব্লেড কাটার বা অ্যান্টি কাটার

পয়েন্ট কাটার (Point Cutter): মোবাইল ফোনের সার্ভিসিং কাজে নতুন কম্পোনেন্ট সংযোগের সময় কম্পোনেন্টের অতিরিক্ত টার্মিনাল সার্কিট হতে বিচ্ছিন্ন করার জন্য পয়েন্ট কাটার ব্যবহার করা হয়। তার কর্তনের কাজেও ব্যবহার করা যায়।

চিত্র-১.২৪ পয়েন্ট কাটার

চিত্র-১.২৫ পয়েন্ট কাটার

টুইজার (Tweezer): মোবাইল ফোন সার্কিটে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কম্পোনেন্টসমূহ সোল্ডার করার সময় টুইজার ব্যবহার করে কম্পোনেন্ট শক্তভাবে সংযোগস্থলে ধরে রাখতে হয়। সার্কিট হতে কম্পোনেন্ট ডিসোল্ডার করে বিচ্ছিন্ন করার কাজে টুইজার ব্যবহার করা হয়।

২০২৩

চিত্র-১.২৬ টুইজার

চিত্র-১.২৭ টুইজারের ব্যবহারের দৃশ্য

মোবাইল ওপেনার (Mobile Opener): মোবাইল ফোনের কভার, সার্কিট এবং ডিসপ্লে খোলার জন্য মোবাইল ফোন ওপেনার প্রয়োজন। সাধারণ স্ক্রু ড্রাইভার দিয়ে মোবাইল ফোনের কভার এবং ডিসপ্লে খোলা হলে কভারে দাগ পড়তে পারে এবং ডিসপ্লে ভেঙে যেতে পারে।

চিত্র-১.২৮ মোবাইল ওপেনার

চিত্র-১.২৯ মোবাইল ওপেনার

ক্লিনিং স্পঞ্জ (Cleaning Sponge): মোবাইল ফোন সার্ভিসিং কাজে কম্পোনেন্ট সোল্ডারিং বা ডিসোল্ডারিং করার সময় সোল্ডারিং আয়রনের বিটে সংযুক্ত ময়লা ও সোল্ডারিং লিড পরিষ্কার করার জন্য ক্লিনিং স্পঞ্জ ব্যবহার করা হয়।

চিত্র-১.৩০ ক্লিনিং স্পঞ্জ

চিত্র-১.৩১ ক্লিনিং স্পঞ্জ এর ব্যবহার

১.২.৪ মোবাইল ফোন সার্ভিসিং কাজে ব্যবহৃত মেজারিং ইনস্ট্রুমেন্টসমূহের ফাংশন এবং ব্যবহার পদ্ধতি (Function and Application of Different Measuring Instruments Uses in Mobile Phone Service)

এভো (AVO) মিটার বা মাল্টিমিটার: মোবাইল সার্ভিসিং কাজে ত্রুটি নির্ণয়ের জন্য কম্পোনেন্ট টেস্টিং করতে এভো (AVO-Ammeter Voltmeter Ohmmeter) মিটার বা মাল্টিমিটার প্রয়োজন হয়। কম্পোনেন্ট টেস্টিং করার জন্য দুই ধরনের মাল্টিমিটার ব্যবহার হয়। যথা: ১। অ্যানালগ মাল্টিমিটার এবং ২। ডিজিটাল মাল্টিমিটার।

চিত্র-১.৩২ অ্যানালগ মাল্টিমিটার

চিত্র-১.৩৩ ডিজিটাল মাল্টিমিটার

হট গান (Hot Gun): মোবাইল ফোন সার্কিটে ব্যবহৃত আইসিসমূহ (IC-Integrated Circuit) সাধারণ সোল্ডারিং আয়রন দিয়ে সোল্ডারিং বা ডিসোল্ডারিং করা সম্ভব নয়। এ ধরনের কাজে হট গান ব্যবহার করা হয়। হট গানে একইসাথে তাপ (HOT) এবং বাতাস (AIR) বাহির হয়। তাপ এবং বাতাসকে রেগুলেটর দ্বারা প্রয়োজন অনুসারে কম বেশি করে ব্যবহার করা যায়। হট গান দুই ধরনের হয়। অ্যানালগ কন্ট্রোল ও ডিজিটাল কন্ট্রোল।

চিত্র-১.৩৪ হট গান (অ্যানালগ কন্ট্রোল)

চিত্র-১.৩৫ হট গান (ডিজিটাল কন্ট্রোল)

হট এয়ার ব্লোয়ার (Hot Air Blower): মোবাইল ফোন অনেক সময় পানিতে পড়ে সার্কিটে পানি জমে থাকে। তখন মোবাইল ফোন সার্ভিসিং করার জন্য সার্কিটকে লিকুইড ক্লিনার দ্বারা পরিষ্কার করে হট এয়ার ব্লোয়ার দ্বারা সার্কিটে গরম বাতাস ব্যবহার করে শুষ্ক করা হয়।

চিত্র-১.৩৬ হট এয়ার ব্লোয়ার

চিত্র-১.৩৭ হট এয়ার ব্লোয়ার

ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই (DC Power Supply): যে সকল মোবাইল ফোনের পাওয়ার অন-অফ বাটন চাপলে পাওয়ার আসেনা, সে সকল ফোন প্রাথমিকভাবে টেস্ট করার জন্য ডিসি পাওয়ার সাপ্লাইকে ৩.৭ ভোল্টে সেট করে পাওয়ার সাপ্লাইয়ের পজিটিভ (লাল) ও নেগেটিভ (কালো) টার্মিনাল মোবাইল ফোনের ব্যাটারি বিচ্ছিন্ন করে ফোনের পজিটিভ ও নেগেটিভ টার্মিনালের সাথে সংযুক্ত করে মোবাইল ফোনের পাওয়ার অন-অফ বাটন চেপে পরীক্ষা করা হয়।

চিত্র-১.৩৮ ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই (ডিজিটাল)

চিত্র-১.৩৯ ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই (অ্যানালগ)

এলসিডি টেস্টার (LCD Tester): মোবাইল ফোনের এলসিডি (LCD-Liquid Crystal Display) সমস্যা দেখা দিলে পরীক্ষা করার প্রয়োজন হয় এবং এলসিডি পরিবর্তনের সময়ও নতুন এলসিডি পরীক্ষা করার প্রয়োজন হয়। কিন্তু এলসিডি মোবাইল সার্কিটে সংযুক্ত করে পরীক্ষা করা অনেক সময়ের প্রয়োজন হয় এবং অনেকটা জটিল কাজ। এলসিডি টেস্টার দ্বারা সহজে মোবাইল ফোনের এলসিডি পরীক্ষা করা যায়।

চিত্র-১.৪০ এলসিডি টেস্টার

চিত্র-১.৪১ এলসিডি টেস্টার

ব্যাটারি বুস্টার (Battery Booster): ফিচার ফোনের ব্যাটারিকে দ্রুত চার্জ করার জন্য ব্যাটারি বুস্টারকে ৫ ভোল্টে সেট করে ব্যাটারির পজিটিভ ও নেগেটিভ টার্মিনালের সাথে ব্যাটারি বুস্টারের পজিটিভ ও নেগেটিভ টার্মিনাল সংযুক্ত করে পাওয়ার সুইচ অন করে ব্যাটারি দ্রুত চার্জ করা যায়।

চিত্র-১.৪২ ব্যাটারি বুস্টার

১.২.৫ মোবাইল ফোনের কম্পোনেন্ট সমূহের ভৌত কাঠামো, প্রতীক, ফাংশন এবং ব্যবহার পদ্ধতি (Physical Structure, Symbol, Function, Application and Specification of Different Components Uses in Mobile)

মোবাইল ফোনের কম্পোনেন্টসমূহ হলো:

- **রেজিস্টর (Resistor)**
- **ক্যাপাসিটর (Capacitor)**
- **ইন্ডাক্টর (Inductor)**
- **ডায়োড (Diode)**
- **ট্রানজিস্টর (Transistor)**
- **ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট (IC: Integrated Circuit)**
- **ফিউজ (Fuse)**
- **স্পিকার (Speaker)**
- **মাইক্রোফোন (Microphone)**
- **ভাইব্রেটর (Vibrator)**

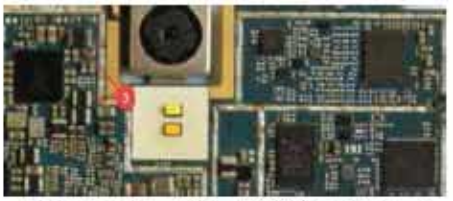
নিম্নে মোবাইল ফোনের কম্পোনেন্টসমূহের ভৌত কাঠামো, প্রতীক, ফাংশন এবং ব্যবহার পদ্ধতি বর্ণনা করা হলো:

রেজিস্টর (Resistor): রেজিস্টর হলো বাধা অর্থাৎ যে সকল পদার্থ ইলেকট্রনের গতিপথে বাধা সৃষ্টি করলেও তাদের চলার পথকে বন্ধ করে না সেই পদার্থ বা বস্তুকে রেজিস্টর বলা হয়। রেজিস্টর সার্কিটে কারেন্ট প্রবাহে বাধা সৃষ্টি করে এবং এর আড়াআড়িতে ভোল্টেজ ড্রপের সৃষ্টি হয়। রেজিস্টরের বাধাকে রেজিস্ট্যান্স বলে। রেজিস্ট্যান্স এর একক হলো ওহম। রেজিস্টর কার্বন বা সিরামিক জাতীয় পদার্থ দিয়ে তৈরি হয়। কার্বন রেজিস্টরে কার্বন জাতীয় পদার্থ এবং সিরামিক রেজিস্টরে সিরামিক জাতীয় পদার্থ ব্যবহার করা হয়। রেজিস্টরের

দু'টি টার্মিনাল থাকে। মোবাইল ফোন সার্কিটে এসএমডি (SMD: Surface Mount Device) রেজিস্টর ব্যবহার করা হয়। তাদের মান সাধারণ রেজিস্টরের কালার কোডের পরিবর্তে তার গায়ে ব্যবহৃত কোড ব্যবহার করা হয়।

চিত্র-১.৪৩ রেজিস্টর

চিত্র-১.৪৪ এসএমডি রেজিস্টর



চিত্র-১.৪৫ মোবাইল সার্কিটে রেজিস্টর

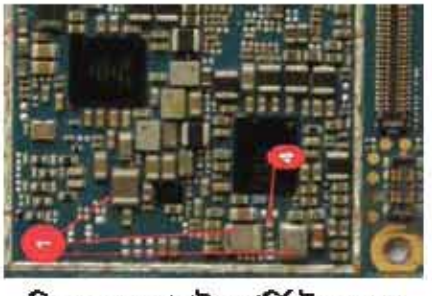
ক্যাপাসিটর (Capacitor): দুটি সমান্তরাল পরিবাহীকে পরস্পর কোনো অপরিবাহী পদার্থ (Dielectric Material) দ্বারা পৃথক করা হলে তাকে ক্যাপাসিটর বলে। পোলারাইজ ক্যাপাসিটর চার্জ ধারণ করে এবং ভোল্টেজের পরিবর্তনকে বাধা প্রদান করে। ডিভাইসটির চার্জ ধারণ ক্ষমতা এর আকৃতি এবং ব্যবহৃত ডাই-ইলেকট্রিক মাধ্যমের উপর নির্ভরশীল। ক্যাপাসিটরকে C প্রতীক দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

ক্যাপাসিটর তিন ধরনের হয়। ক) ইলেকট্রোলাইটিক ক্যাপাসিটর খ) সলিড ডাই-ইলেকট্রিক ক্যাপাসিটর এবং গ) পরিবর্তনশীল ক্যাপাসিটর।

মোবাইল ফোনে এসএমডি ক্যাপাসিটর ব্যবহার করা হয়। এসএমডি ক্যাপাসিটরের মান রেজিস্টরের ন্যায় গায়ে লিখিত কোড ব্যবহার করে নির্ণয় করা হয়।

চিত্র-১.৪৬ ক্যাপাসিটর

চিত্র-১.৪৭ এসএমডি ক্যাপাসিটর

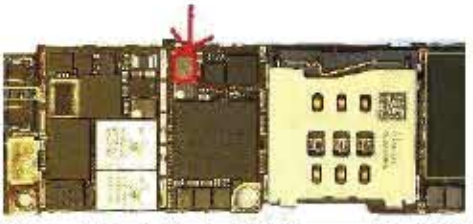


চিত্র-১.৪৮ মোবাইল সার্কিটে ব্যবহৃত ক্যাপাসিটর

ইন্ডাক্টর (Inductor): ইন্ডাক্টর সার্কিটে কারেন্ট প্রবাহের হঠাৎ পরিবর্তনে বাধা প্রদান করে এবং সার্কিটে দু'টি উপাদানের মধ্যে কারেন্ট প্রবাহের সংযোগ পথ সৃষ্টি করে। ইন্ডাক্টরকে L প্রতীক দ্বারা প্রকাশ করা হয়। ইন্ডাক্টরের দুটি টার্মিনাল থাকে। মোবাইল ফোনে এসএমডি ইন্ডাক্টর ব্যবহার করা হয় এবং এর গায়ের কোড অনুযায়ী মান নির্ণয় করা হয়।

চিত্র-১.৪৯ ইন্ডাক্টর

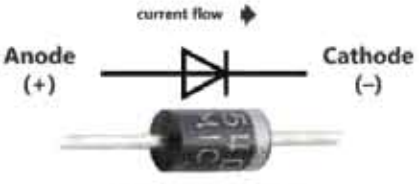
চিত্র-১.৫০ এসএমডি ইন্ডাক্টর



চিত্র-১.৫১ মোবাইল সার্কিটে ব্যবহৃত ইন্ডাক্টর

ডায়োড (Diode): ডায়োড একটি অর্ধপরিবাহী (সেমিকন্ডাক্টর) ডিভাইস। এটিকে সেমিকন্ডাক্টর ডায়োড বা পিএন জাংশন ডায়োড বলে। ডায়োড সিলিকন বা জার্মেনিয়াম সেমিকন্ডাক্টর দ্বারা তৈরি। একটি পি-টাইপ এবং একটি এন-টাইপ (P-Type and N-Type) সেমিকন্ডাক্টর পাশাপাশি স্থাপন করলে পিএন জাংশন ডায়োড (PN Junction Diode) সৃষ্টি হয়। এর দুটি টার্মিনাল থাকে। পি-টাইপ সেমিকন্ডাক্টরের সাথে যুক্ত টার্মিনালকে অ্যানোড (Anode) এবং এন-টাইপ সেমিকন্ডাক্টরের সাথে যুক্ত টার্মিনালকে ক্যাথোড (Cathode) বলা হয়। ক্যাথোড প্রান্তে সাদা দাগ থাকে।

এটি একমুখী কারেন্ট প্রবাহ করে অর্থাৎ ফরোওয়ার্ড বায়াসে (Forward Bias) কারেন্ট প্রবাহ হয় এবং এসিকে পালসেটিং ডিসিতে (Pulsating DC) রূপান্তর করে। ডায়োডের দুটি টার্মিনাল থাকে। মোবাইল ফোনে একমুখী কারেন্ট প্রবাহের জন্য এসএমডি ডায়োড ব্যবহার করা হয়।



চিত্র-১.৫২ ডায়োড

চিত্র-১.৫৩ এসএমডি ডায়োড

চিত্র-১.৫৪ মোবাইল সার্কিটে ব্যবহৃত ডায়োড

ট্রানজিস্টর (Transistor): ট্রানজিস্টর দুর্বল সিগন্যালকে অল্পমানের রেজিস্ট্যান্স থেকে বেশি মানের রেজিস্ট্যান্সের দিকে স্থানান্তর করে অর্থাৎ দুর্বল সিগন্যালকে বিবর্ধন করে শক্তিশালী সিগন্যালে রূপান্তর করে। এটি মূলত অ্যাম্প্লিফায়ার হিসেবে কাজ করে। ট্রানজিস্টর দু'টি পি-টাইপ এবং একটি এন-টাইপ সেমিকন্ডাক্টর বা দু'টি এন-টাইপ এবং একটি পি-টাইপ সেমিকন্ডাক্টর নিয়ে গঠিত। তাই গঠন অনুযায়ী ট্রানজিস্টর দুই ধরনের হয়। পিএনপি এবং এনপিএন। ট্রানজিস্টরের তিনটি টার্মিনাল থাকে। যথা- বেস (Base), কালেক্টর (Collector) এবং ইমিটার (Emitter)। ট্রানজিস্টরের বেস ইমিটারের তুলনায় বেশি ডপিং (Doping) করা থাকে এবং কালেক্টর রেজিস্ট্যান্স বেশি থাকে।

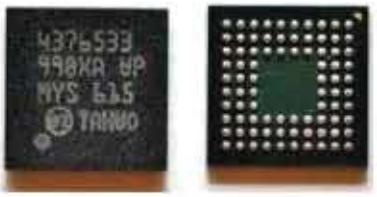
চিত্র-১.৫৫ ট্রানজিস্টর

চিত্র-১.৫৬ এসওএমডি ট্রানজিস্টর

চিত্র-১.৫৭ মোবাইল ফোনের ব্যবহৃত ট্রানজিস্টর

ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট (IC: Integrated Circuit): ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট সংক্ষিপ্ত রূপে আইসি (IC) বলা হয়। আইসি এমন এক ধরনের ইলেকট্রনিক ডিভাইস যা অসংখ্য রেজিস্টর, ক্যাপাসিটর, ডায়োড ও ট্রানজিস্টরের সমন্বয়ে তৈরি। আইসি আবিষ্কারের ফলে সার্কিট অনেক ছোট হয়ে গেছে। মোবাইল ফোনের সার্কিট ক্ষুদ্র রাখার জন্য বিভিন্ন সেকশনে আইসি ব্যবহার করা হয়।

চিত্র-১.৫৮ আইসি

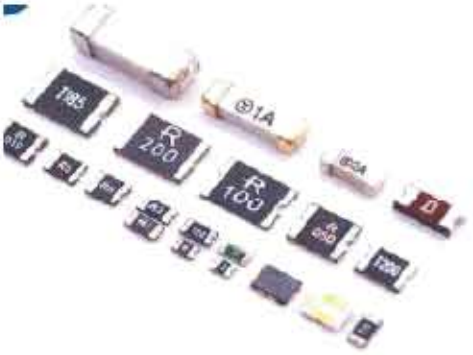


চিত্র-১.৫৯ এসএমডি আইসি

চিত্র-১.৬০ মোবাইল ফোন ব্যবহৃত আইসি

ফিউজ (Fuse): সার্কিটকে অতিরিক্ত কারেন্ট প্রবাহ হতে রক্ষা করার জন্য ফিউজ ব্যবহার করা হয়। ফিউজ মূলত একটি কন্ডাক্টিভ তার বা পরিবাহী পদার্থকে অপরিবাহী পদার্থ যেমন-সিরামিক বা গ্লাসের মধ্যে স্থাপন করে দুই প্রান্তে কন্ডাক্টিভ পদার্থ দিয়ে সংযোগস্থল তৈরি করা হয়। মোবাইল ফোনে শর্ট সার্কিট তৈরি হলে অতিরিক্ত কারেন্ট প্রবাহ হয় তখন ফিউজ পুড়ে গিয়ে সার্কিটকে রক্ষা করে।

চিত্র-১.৬১ ফিউজ



চিত্র-১.৬২ এসএমডি ফিউজ

স্পিকার (Speaker): মোবাইল ফোনে অডিও সিগন্যালের (Audio Signal) সমতুল্য শব্দ শক্তি (Equivalent Sound Energy) উৎপন্ন করার জন্য স্পিকার ব্যবহার করা হয়। স্পিকারে একটি ভয়েস কয়েল (Voice Coil), একটি স্থায়ী চুম্বক (Permanent Magnet), কার্বন গুড়া (Carbon Powder), ডায়াফ্রাম ও স্পাইডার (Diaphragm and Spider) ব্যবহার করা হয়। যখন স্পিকারের ভয়েস কয়েলে ইলেকট্রিক সিগন্যাল আসে তখন ভয়েস কয়েলে সৃষ্ট চুম্বক ক্ষেত্র স্থায়ী চুম্বক দ্বারা আকর্ষিত ও বিকর্ষিত হয়ে

ডায়াফ্রামসহ কম্পনের মাধ্যমে শ্রবণযোগ্য শব্দের সৃষ্টি হয়। বিভিন্ন সাইজ ও ওয়াটের স্পিকার মোবাইলে ব্যবহার করা হয়।

চিত্র-১.৬৩ স্পিকার

চিত্র-১.৬৪ মোবাইল ফোন স্পিকার

মাইক্রোফোন (Microphone): মোবাইল ফোনে কথা বলার সময় শব্দ শক্তিকে (Sound Energy) সমতুল্য বিদ্যুৎ শক্তিতে (Electrical Energy) রূপান্তর করে। মোবাইল ফোনে সাধারণত ক্যাপাসিটিভ মাইক্রোফোন (Capacitive Microphone) ব্যবহার করা হয়। যখন মাইক্রোফোনের সামনে শব্দ করা হয় তখন শব্দের তারতম্য অনুসারে মাইক্রোফোনের ক্যাপাসিটিভ পরিবর্তনের মাধ্যমে সমতুল্য ইলেকট্রিক সিগন্যাল তৈরি হয়।

চিত্র-১.৬৫ মাইক্রোফোন

চিত্র-১.৬৬ মোবাইল ফোনের মাইক্রোফোন

ভাইব্রেটর (Vibrator): মোবাইল ফোনে কলিং হওয়ার সময় রিং টোন ছাড়াও সহজে অনুধাবন করার জন্য ফোনে ভাইব্রেশন মোড ব্যবহার করা হয় এবং ভাইব্রেশনের জন্য ভাইব্রেটর ব্যবহার করা হয়।

চিত্র-১.৬৭ ভাইব্রেটর

এলসিডি (LCD)। মোবাইল ফোনে ডাটা, ছবি বা ভিডিও আমাদের দর্শনযোগ্য করে প্রদর্শন করার জন্য এলসিডি ব্যবহার করা হয়। ফিচার ফোনে টিএফটি এলসিডি ডিসপ্লে ব্যবহার করা হয় এবং স্মার্ট ফোনে সাধারণত আইপিএস, এইচডি, ফুল এইচডি, ফুল এইচডি প্লাস, রেটিনা ইত্যাদি ডিসপ্লে ব্যবহার করা হয়।

চিত্র-১.৬৮ এলসিডি

চিত্র-১.৬৯ এলসিডি

১.৩ মোবাইল ফোন সার্ভিসিং-এ ব্যবহৃত ইকুইপমেন্ট ব্যবহার করে কম্পোনেন্ট টেস্টিং (Component Testing Using Equipments in Mobile Phone Servicing)

দক্ষতার সহিত মোবাইল ফোন সার্ভিসিং করতে হলে বিভিন্ন সার্ভিসিং ইকুইপমেন্ট ব্যবহার করে মোবাইলের বিভিন্ন কম্পোনেন্ট টেস্টিং শেখাটাও গুরুত্বপূর্ণ। অনুচ্ছেদ ১.৩.২ এ মোবাইল ফোনে ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের কম্পোনেন্ট টেস্টিং পদ্ধতি আলোচনা করা হয়েছে।

১.৩.১ ইন্সট্রুমেন্ট এবং কম্পোনেন্টসমূহের সঠিক সংযোগ পদ্ধতি (Accurate Connection Procedure for Instruments and Component)

রেজিস্টর, ক্যাপাসিটর, ইন্ডাক্টর, ফিউজ, স্পিকার, মাইক্রোফোন, ভাইব্রেটর এর সঠিক সংযোগ পদ্ধতি নিম্নে উল্লেখ করা হলো:

- মাল্টিমিটারকে ১০× ওহম রেঞ্জে বা ১০০× ওহম রেঞ্জে সেট করে মাল্টিমিটারের পজিটিভ প্রোব (লাল তার) এবং নেগেটিভ প্রোব (কালো তার) কে রেজিস্টর, ক্যাপাসিটর, ইন্ডাক্টর, ফিউজ, স্পিকার, মাইক্রোফোন ও ভাইব্রেটর এর দুই প্রান্তে সংযোগ করে ওহমিক রিডিং নিতে হয়। ওহমিক রিডিং আসলে ভালো। ওহমিক রিডিং শূন্য বা রিডিং না দেখালে নষ্ট।

২০২৩

- **ডায়োড সংযোগ পদ্ধতি**

মাল্টিমিটারকে ১০× ওহম রেঞ্জে বা ১০০× ওহম রেঞ্জে সেট করে মাল্টিমিটারের পজিটিভ প্রোব (লাল তার) কে ডায়োডের ক্যাথোড প্রান্তে (সাদা দাগযুক্ত প্রান্ত) এবং নেগেটিভ প্রোব (কালো তার) কে ডায়োডের অ্যানোড প্রান্তে সংযোগ করে রিডিং নিতে হয়।

- **ট্রানজিস্টর সংযোগ পদ্ধতি**

মাল্টিমিটারকে ১০× ওহম রেঞ্জে বা ১০০× ওহম রেঞ্জে সেট করে ট্রানজিস্টরের যে কোনো টার্মিনালে মিটারের পজিটিভ প্রোব কমন করে অপর দুই টার্মিনালের সাথে নেগেটিভ প্রোব সংযোগ করে রিডিং নিলে, যদি রিডিং দেখায় কমন প্রোবটি বেস এবং ট্রানজিস্টরটি পিএনপি গ্রুপ। যদি রিডিং না দেখায় তাহলে এ প্রান্তে পজিটিভ প্রোব এর পরিবর্তে নেগেটিভ প্রোব কমন করে অপর দুই প্রান্তের রিডিং নিতে হবে। রিডিং দেখালে কমন টার্মিনালটি বেস এবং ট্রানজিস্টরটি এনপিএন গ্রুপ। রিডিং না আসলে পর্যায়ক্রমে এ ভাবে অপর দুই টার্মিনালকে কমন করে রিডিং নিতে হবে। যে টার্মিনাল কমন করলে রিডিং দেখাবে সেটি বেস এবং অপর দুটি কালেক্টর ও ইমিটার। তবে ডিজিটাল মিটারের ক্ষেত্রে তার বিপরীত হবে অর্থাৎ কমন টার্মিনালের প্রোব কালো হলে পিএনপি এবং লাল হলে এনপিএন।

- **আইসি সংযোগ পদ্ধতি**

মাল্টিমিটারকে ১০× ওহম রেঞ্জে বা ১০০× ওহম রেঞ্জে সেট করে আইসির খাজ কাটা বা চিহ্নিত অংশ এর বাম প্রান্ত হতে ১নং পিন ধরে মাল্টিমিটার দ্বারা আইসির কমন পিনে যে কোনো প্রোব সংযোগ করে আইসি এর পজিটিভ পিন, ইনপুট পিন এবং আউটপুট পিনের রেজিস্ট্যান্স বা ওহমিক রিডিং নিতে হয়।

১.৩.২ কম্পোনেন্টসমূহ টেস্টিং পদ্ধতি (Procedure of Component Testing)

অনুসন্ধানমূলক কাজ: রেজিস্টর পরীক্ষাকরণ (Resistor Testing)

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন: মোবাইল ফোনের রেজিস্টর কীভাবে পরীক্ষা করা হয়?

আমরা শ্রদ্ধেয় শিক্ষককে সাথে নিয়ে নমুনা মোতাবেক অ্যানালগ ও ডিজিটাল মাল্টিমিটার দিয়ে রেজিস্টর পরীক্ষা করে সংযুক্ত ছকটি পূরণ করি।

চিত্র-১.৭০ রেজিস্টর

চিত্র-১.৭১ অ্যানালগ মাল্টিমিটার দিয়ে রেজিস্টর পরীক্ষাকরণ

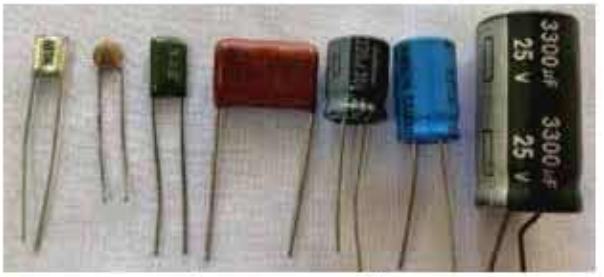
চিত্র-১.৭২ ডিজিটাল মাল্টিমিটার দিয়ে রেজিস্টর পরীক্ষাকরণ

ক্রমিক নং	কালার কোড (কোড)	কালার কোড অনুযায়ী মান	অ্যানালগ মিটারের রিডিং	ডিজিটাল মিটারের রিডিং
১	বাদামি ,কালো ,সোনালি ,সোনালি			
২	বাদামি ,কালো ,কালো ,সোনালি			
৩	বাদামি ,কালো ,বাদামি ,সোনালি			
৪	বাদামি ,কালো ,লাল ,সোনালি			

অনুসন্ধানমূলক কাজ: ক্যাপাসিটর পরীক্ষাকরণ (Capacitor Testing)

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন: মোবাইল ফোনের ক্যাপাসিটর কীভাবে পরীক্ষা করা হয়?

আমরা শ্রদ্ধেয় শিক্ষককে সাথে নিয়ে নমুনা মোতাবেক অ্যানালগ ও ডিজিটাল মাল্টিমিটার দিয়ে ক্যাপাসিটর পরীক্ষা করে সংযুক্ত ছকটি পূরণ করি।



চিত্র-১.৭৩ ক্যাপাসিটর

চিত্র-১.৭৪ অ্যানালগ মাল্টিমিটার দিয়ে ক্যাপাসিটর পরীক্ষাকরণ

চিত্র-১.৭৫ ডিজিটাল মাল্টিমিটার দিয়ে ক্যাপাসিটর পরীক্ষাকরণ

তথ্য ছক

ক্রমিক নং	কালার কোড/গায়ের কোড	কালার কোড/গায়ের কোড অনুযায়ী মান	অ্যানালগ মিটারের রিডিং	ডিজিটাল মিটারের রিডিং
১	103			
২	105			
৩	222			
৪	223			

অনুসন্ধানমূলক কাজঃ ইন্ডাক্টর পরীক্ষাকরণ (Inductor Testing)

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্নঃ মোবাইল ফোনের ইন্ডাক্টর কীভাবে পরীক্ষা করা হয়?

আমরা শ্রদ্ধেয় শিক্ষককে সাথে নিয়ে নমুনা মোতাবেক অ্যানালগ ও ডিজিটাল মাল্টিমিটার দিয়ে ইন্ডাক্টর পরীক্ষা করে সংযুক্ত ছকটি পূরণ করি।

চিত্র-১.৭৬ অ্যানালগ মাল্টিমিটার দিয়ে ইন্ডাক্টর পরীক্ষাকরণ

চিত্র-১.৭৭ ডিজিটাল মাল্টিমিটার দিয়ে ইন্ডাক্টর পরীক্ষাকরণ

ক্রমিক নং	কালার কোড/গায়ের কোড	কালার কোড/গায়ের কোড অনুযায়ী মান	অ্যানালগ মিটারের রিডিং	ডিজিটাল মিটারের রিডিং
১	4R7			
২	100			
৩	330			

অনুসন্ধানমূলক কাজ: ডায়োড পরীক্ষাকরণ ((Diode Testing)

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন: মোবাইল ফোনের ডায়োড কীভাবে পরীক্ষা করা হয়?

আমরা শ্রদ্ধেয় শিক্ষককে সাথে নিয়ে নমুনা মোতাবেক অ্যানালগ ও ডিজিটাল মাল্টিমিটার দিয়ে ডায়োড পরীক্ষা করে সংযুক্ত ছকটি পূরণ করি।

চিত্র-১.৭৮ ডায়োড

চিত্র-১.৭৯ অ্যানালগ মাল্টিমিটার দিয়ে ডায়োড পরীক্ষাকরণ

চিত্র-১.৮০ ডিজিটাল মাল্টিমিটার দিয়ে ডায়োড পরীক্ষাকরণ

ক্রমিক নং	স্পেসিফিকেশন	ডায়োডের অ্যানালগ মিটারের রিডিং	ডায়োডের ডিজিটাল মিটারের রিডিং	মন্তব্য
১	M1(IN4001)			
২	M2(IN4002)			
৩	M7(IN4007)			
৪	SS12(IN5817)			

অনুসন্ধানমূলক কাজ: ট্রানজিস্টর পরীক্ষাকরণ (Transistor Testing)

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন: মোবাইল ফোনের ট্রানজিস্টর কীভাবে পরীক্ষা করা হয়?

আমরা শ্রদ্ধেয় শিক্ষককে সাথে নিয়ে নমুনা মোতাবেক অ্যানালগ ও ডিজিটাল মাল্টিমিটার দিয়ে ট্রানজিস্টর পরীক্ষা করে সংযুক্ত ছকটি পূরণ করি।

চিত্র-১.৮১ ট্রানজিস্টর

চিত্র-১.৮২ অ্যানালগ মাল্টিমিটার দিয়ে ট্রানজিস্টরের বেস-কালেক্টর রেজিস্ট্যান্স পরীক্ষাকরণ

চিত্র-১.৮৩ অ্যানালগ মাল্টিমিটার দিয়ে ট্রানজিস্টরের বেস-ইমিটার রেজিস্ট্যান্স পরীক্ষাকরণ

চিত্র-১.৮৪ অ্যানালগ মাল্টিমিটার দিয়ে ট্রানজিস্টরের কালেক্টর-ইমিটারের রেজিস্ট্যান্স পরীক্ষাকরণ

চিত্র-১.৮৫ ডিজিটাল মাল্টিমিটার দিয়ে ট্রানজিস্টরের বেস-কালেক্টর রেজিস্ট্যান্স পরীক্ষাকরণ

চিত্র-১.৮৬ ডিজিটাল মাল্টিমিটার দিয়ে ট্রানজিস্টরের বেস-ইমিটার রেজিস্ট্যান্স পরীক্ষাকরণ

তথ্য ছক

ক্রমিক নং			ট্রানজিস্টরের বেস-ইমিটারের রেজিস্ট্যান্স	ট্রানজিস্টরের কালেক্টর -ইমিটারের রেজিস্ট্যান্স
১	BC547			
২	BC557			
৩	J6			
৪	M6			

অনুসন্ধানমূলক কাজ: আইসি পরীক্ষাকরণ (IC Testing)

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন: মোবাইল ফোনের আইসি কীভাবে পরীক্ষা করা হয়?

আমরা শ্রদ্ধেয় শিক্ষককে সাথে নিয়ে নমুনা মোতাবেক অ্যানালগ ও ডিজিটাল মাল্টিমিটার দিয়ে আইসি পরীক্ষা করে সংযুক্ত ছকটি পূরণ করি।

চিত্র-১.৮৭ আইসি

চিত্র-১.৮৮ অ্যানালগ মাল্টিমিটার দিয়ে আইসি পরীক্ষাকরণ

চিত্র-১.৮৯ ডিজিটাল মাল্টিমিটার দিয়ে আইসি পরীক্ষাকরণ

তথ্য ছক

ক্রমিক নং	স্পেসিফিকেশন	কমন পিন টু প্রজেক্টিড পিনের রেজিস্ট্যান্স	কমন পিন টু ইনপুট পিনের রেজিস্ট্যান্স	কমন পিন টু আউটপুট পিনের রেজিস্ট্যান্স
১	LA 741			
২	N555			

অনুসন্ধানমূলক কাজ: ফিউজ পরীক্ষাকরণ (Fuse Testing)

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন: মোবাইল ফোনের ফিউজ কীভাবে পরীক্ষা করা হয়?

আমরা শ্রদ্ধেয় শিক্ষককে সাথে নিয়ে নমুনা মোতাবেক অ্যানালগ ও ডিজিটাল মাল্টিমিটার দিয়ে ফিউজ পরীক্ষা করে সংযুক্ত ছকটি পূরণ করি।

চিত্র-১.৯০ ফিউজ

চিত্র-১.৯১ অ্যানালগ মাল্টিমিটার দিয়ে ফিউজ পরীক্ষাকরণ

চিত্র-১.৯২ ডিজিটাল মাল্টিমিটার দিয়ে ফিউজ পরীক্ষাকরণ

তথ্য ছক

ক্রমিক নং	স্পেসিফিকেশন	অ্যানালগ মাল্টিমিটারের রিডিং	ডিজিটাল মাল্টিমিটারের রিডিং	মন্তব্য
১	1A			
২	2A			
৩	R100			
৪	R200			

অনুসন্ধানমূলক কাজ: স্পিকার পরীক্ষাকরণ (Speaker Testing)

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন: মোবাইল ফোনের স্পিকার কীভাবে পরীক্ষা করা হয়?

আমরা শ্রদ্ধেয় শিক্ষককে সাথে নিয়ে নমুনা মোতাবেক অ্যানালগ ও ডিজিটাল মাল্টিমিটার দিয়ে স্পিকার পরীক্ষা করে সংযুক্ত ছকটি পূরণ করি।

চিত্র-১.৯৩ স্পিকার

চিত্র-১.৯৪ অ্যানালগ মাল্টিমিটার দিয়ে স্পিকার পরীক্ষাকরণ

চিত্র-১.৯৫ ডিজিটাল মাল্টিমিটার দিয়ে স্পিকার পরীক্ষাকরণ

তথ্য ছক

ক্রমিক নং	স্পেসিফিকেশন	অ্যানালগ মাল্টিমিটারের রিডিং	ডিজিটাল মাল্টিমিটারের রিডিং	মন্তব্য
১	4 ohm/0.5W			
২	4 ohm/1W			
৩	4 ohm/2W			

অনুসন্ধানমূলক কাজ: মাইক্রোফোন পরীক্ষাকরণ (Microphone Testing)

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন: মোবাইল ফোনের মাইক্রোফোন কীভাবে পরীক্ষা করা হয়?

আমরা শ্রদ্ধেয় শিক্ষককে সাথে নিয়ে নমুনা মোতাবেক অ্যানালগ ও ডিজিটাল মাল্টিমিটার দিয়ে স্পিকার পরীক্ষা করে সংযুক্ত ছকটি পূরণ করি।

চিত্র-১.৯৬ অ্যানালগ মাল্টিমিটার দিয়ে মোবাইলের মাইক্রোফোন পরীক্ষাকরণ

তথ্য ছক

ক্রমিক নং	স্পেসিফিকেশন	অ্যানালগ মাল্টিমিটারের রিডিং	ডিজিটাল মাল্টিমিটারের রিডিং	মন্তব্য
১	SH 018			
২	SH 024			

অনুসন্ধানমূলক কাজ: ভাইব্রেটর পরীক্ষাকরণ (Vibrator Testing)

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন: মোবাইল ফোনের ভাইব্রেটর কীভাবে পরীক্ষা করা হয়?

আমরা শ্রদ্ধেয় শিক্ষককে সাথে নিয়ে নমুনা মোতাবেক অ্যানালগ ও ডিজিটাল মাল্টিমিটার দিয়ে ভাইব্রেটর পরীক্ষা করে সংযুক্ত ছকটি পূরণ করি:

চিত্র-১.৯৭ অ্যানালগ মাল্টিমিটার দিয়ে মোবাইলের ভাইব্রেটর পরীক্ষাকরণ

তথ্য ছক

ক্রমিক নং	স্পেসিফিকেশন	অ্যানালগ মাল্টিমিটারের রিডিং	ডিজিটাল মাল্টিমিটারের রিডিং	মন্তব্য
১	HUB360(DC3V 70mA)			
২	6mm 3V			

১.৩.৩ ভাল ও নষ্ট কম্পোনেন্ট পৃথক করার পদ্ধতি (Identify the Fair and Falty Components)

নিম্নে রেজিস্টর, ইন্ডাক্টর, ফিউজ, স্পিকার, ক্যাপাসিটর, মাইক্রোফোন, ভাইব্রেটর, ডায়োড, ট্রানজিস্টর ও আইসিসমূহ ভাল বা নষ্ট কিনা বা পৃথক করার পদ্ধতি বর্ণনা করা হয়েছে।

- **রেজিস্টর, ইন্ডাক্টর, ফিউজ, স্পিকার**

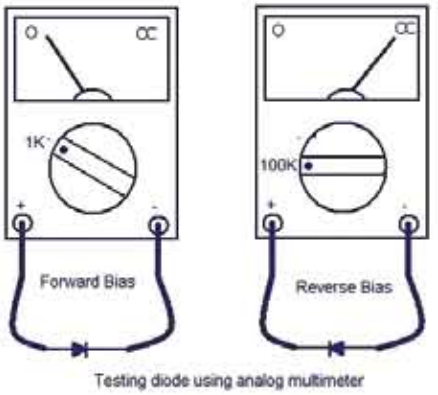
  মাল্টিমিটারকে ১০× ওহম রেঞ্জে বা ১০০× ওহম রেঞ্জে সেট করে রেজিস্টর, ইন্ডাক্টর, ফিউজ ও স্পিকার এর দুই প্রান্তে মাল্টিমিটারের পজিটিভ ও নেগেটিভ প্রোব সংযোগ করে রেজিস্ট্যান্স রিডিং নিলে যদি তাদের কালার কোড বা কোড বা স্পেসিফেকশন অনুযায়ী রিডিং আসে তবে কম্পোনেন্টগুলো ভালো এবং ব্যতিক্রম রিডিং আসলে কম্পোনেন্টগুলো নষ্ট বা খারাপ।

- **ক্যাপাসিটর, মাইক্রোফোন ও ভাইব্রেটর**

  মাল্টিমিটারকে ১০× ওহম রেঞ্জে বা ১০০× ওহম রেঞ্জে সেট করে ক্যাপাসিটর, মাইক্রোফোন ও ভাইব্রেটর এর দুই প্রান্তে মাল্টিমিটারের পজিটিভ ও নেগেটিভ প্রোব সংযোগ করে রেজিস্ট্যান্স রিডিং নিলে যদি তাদের কোড বা স্পেসিফেকশন অনুযায়ী রিডিং আসে তবে কম্পোনেন্টগুলো ভালো নতুবা কম্পোনেন্টগুলো নষ্ট।

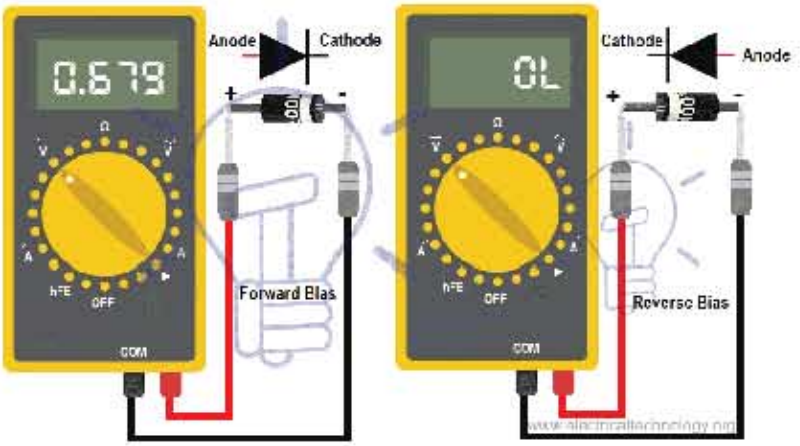
- **ডায়োড**

অ্যানালগ মাল্টিমিটার দিয়ে ডায়োড টেস্ট করার জন্য মাল্টিমিটারকে ১০× ওহম রেঞ্জে বা ১০০× ওহম রেঞ্জে সেট করে ডায়োডের অ্যানোড প্রান্তে মাল্টিমিটারের নেগেটিভ এবং ক্যাথোড প্রান্তে মাল্টিমিটারের পজিটিভ প্রোব সংযোগ করে রেজিস্ট্যান্স রিডিং নিলে যদি রেজিস্ট্যান্স রিডিং আসে তবে ডায়োড ভাল। যদি রিডিং না আসে বা রেজিস্ট্যান্স রিডিং শূন্য (০) আসে এবং বিপরীতভাবে সংযোগ করলেও যদি রিডিং আসে তাহলে ডায়োড নষ্ট।



চিত্র-১.৯৮ অ্যানালগ মাল্টিমিটার দিয়ে ডায়োড পরীক্ষাকরণ

ডিজিটাল মাল্টিমিটার দিয়ে ডায়োড টেস্ট করার জন্য মাল্টিমিটারের ফাংশন সিলেক্টরকে ডায়োড রেঞ্জে সেট করে মাল্টিমিটারের পজিটিভ প্রোব ডায়োডের অ্যানোড প্রান্তে এবং নেগেটিভ প্রোব ডায়োডের ক্যাথোড প্রান্তে সংযোগ করে রিডিং নিলে রিডিং দেখাবে। বিপরীতভাবে সংযোগ করলে রিডিং দেখাবে না।



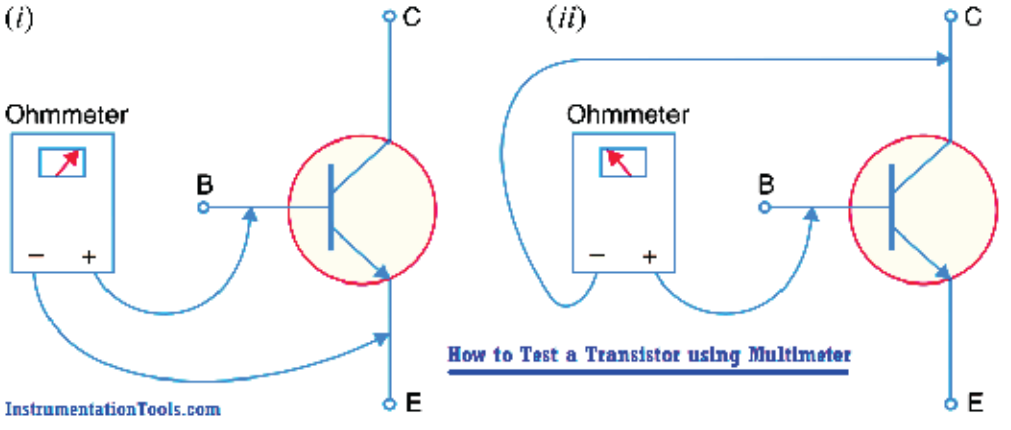
চিত্র-১.৯৯ ডিজিটাল মাল্টিমিটার দিয়ে ডায়োড পরীক্ষাকরণ

- **ট্রানজিস্টর**

অ্যানালগ মাল্টিমিটার দিয়ে ট্রানজিস্টর টেস্ট করার জন্য মাল্টিমিটারকে ১০× ওহম রেঞ্জে বা ১০০× ওহম রেঞ্জে সেট করে ট্রানজিস্টরের বেসকে কমন করে বেস-কালেক্টর এবং বেস-ইমিটার রেজিস্ট্যান্স রিডিং নিলে যদি রিডিং দুটি সমান আসে তবে ট্রানজিস্টর ভাল।

কিন্তু যদি রিডিং না আসে বা রিডিং শূন্য(০) আসে এবং কালেক্টর-ইমিটারের রেজিস্ট্যান্স রিডিং আসে তবে ট্রানজিস্টর নষ্ট।

বেসে যদি পজিটিভ প্রোব কমন ধরে বেস-কালেক্টর এবং বেস-ইমিটার রিডিং আসে তবে ট্রানজিস্টরাট পিএনপি। বেসে যদি নেগেটিভ প্রোব কমন ধরে বেস-কালেক্টর এবং বেস-ইমিটার রিডিং আসে তাহলে ট্রানজিস্টরটি এনপিএন।



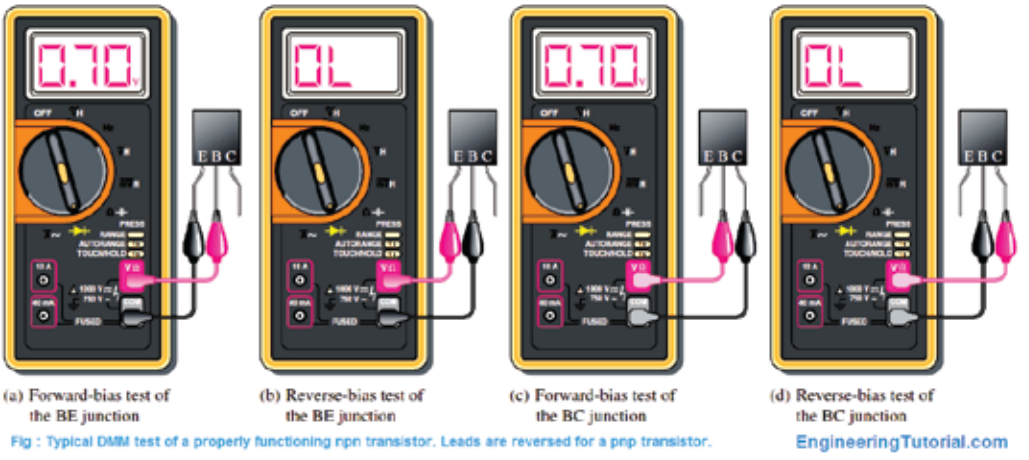
চিত্র-১.১০০ অ্যানালগ মাল্টিমিটার দিয়ে ট্রানজিস্টর পরীক্ষাকরণ

ডিজিটাল মাল্টিমিটার দিয়ে ট্রানজিস্টর টেস্ট করার জন্য মাল্টিমিটারের ফাংশন সিলেক্টরকে ডায়োড রেঞ্জে সেট করে ট্রানজিস্টরের বেসকে কমন করে বেস-কালেক্টর এবং বেস-ইমিটার রেজিস্ট্যান্স রিডিং নিলে যদি রিডিং দুটি সমান আসে তবে ট্রানজিস্টর ভাল।

কিন্তু যদি রিডিং না আসে বা রিডিং শূন্য(০) আসে এবং কালেক্টর-ইমিটারের রেজিস্ট্যান্স রিডিং আসে তবে ট্রানজিস্টর নষ্ট।

বেসে যদি পজিটিভ প্রোব কমন ধরে বেস-কালেক্টর এবং বেস-ইমিটার রিডিং আসে তবে ট্রানজিস্টরি এনপিএন। বেসে যদি নেগেটিভ প্রোব কমন ধরে বেস-কালেক্টর এবং বেস-ইমিটার রিডিং আসে তাহলে ট্রানজিস্টরটি পিএনপি।

অর্থাৎ **ডিজিটাল মাল্টিমিটারের রিডিং অ্যানালগ মাল্টিমিটারের বিপরীত**।



চিত্র-১.১০১ ডিজিটাল মাল্টিমিটার দিয়ে ট্রানজিস্টর পরীক্ষাকরণ

- **আইসি**

মাল্টিমিটারকে ১০× ওহম রেঞ্জে বা ১০০× ওহম রেঞ্জে সেট করে আইসি এর কমন পিন হতে ইনপুট, আউটপুট ও পজিটিভ পিনের রেজিস্ট্যান্স রিডিং যদি স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী আসে তাহলে আইসি ভাল।

কিন্তু যদি রিডিং না আসে বা রিডিং শূন্য(০) আসে তবে আইসি নষ্ট।

ব্যাবহারিক

জব ১: মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত টুলস্ ও ইকুইমেন্ট ব্যবহার করার জন্য প্রস্তুতি গ্রহণকরণ

এ জবটির উপকরণ ব্যবহার করে একজন শিক্ষার্থী মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত টুলস্ ও ইকুইমেন্ট ব্যবহার করার জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করণে দক্ষতা অর্জন করতে পারবে।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- কর্মক্ষেত্রে ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি, নিরাপত্তা ও ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) ব্যবহার করা;
- মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত টুলস্ ও ইকুইপমেন্ট এর তালিকা প্রস্তুত করা;
- মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত টুলস্ ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
- কর্মক্ষেত্রের নিজস্ব নিয়ম/ বিধি অনুসারে টুলস্ ও ইকুইপমেন্টসমূহ পরিষ্কার করে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
- কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী বর্জ্যসমূহ নির্ধারিত স্থানে অপসারণ/ সংরক্ষণ করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই)

ক্রমিক নং	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	ফেস মাস্ক	সার্জিক্যাল	০১ টি
২	ইন্ডাস্ট্রিয়াল হ্যান্ড গ্লোভস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৩	অ্যাপ্রোন	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৪	প্রটেকটিভ গগলস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৫	সেফটি সুজ	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ জোড়া
৬	ইলেকট্রোস্ট্যাটিক ডিসচার্জ ম্যাট	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি

ক্রমিক নং	যন্ত্রপাতির নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	সোল্ডারিং আয়রন	৪৫ ওয়াট/২২০ভোল্ট	০১টি
২	ডিসোল্ডারিং পাম্প বা সাকার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৩	প্রিসিসন স্ক্রু ড্রাইভার সেট	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৪	লং নোজ প্লায়ার্স	৫ ইঞ্চি হাই কোয়ালিটি	০১ টি
৫	কাটিং প্লায়ার্স	৫ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	০১ টি
৬	পিসিবি হোল্ডার	ইউনিভার্সেল মাল্টিফাংশন পিসিবি হোল্ডার	০১ টি
৭	ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প	লং ১০x ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প	০১ টি
৮	ওয়্যার ব্রাশ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৯	টুইজার	প্রফেশনাল স্টেইনলেস স্টিল	০১ টি
১০	মোবাইল ওপেনার	প্রফেশনাল প্লাস্টিক বডি	০১ সেট
১১	এভো (AVO) মিটার/ মাল্টিমিটার	সানোয়া (Sanwa) অ্যানালগ/ ডিজিটাল বা সমতুল্য	০১ টি
১২	হট গান	২৭০ ওয়াট/ ২২০ ভোল্ট হট-৪৮০সি. কাডা-৮৫২	০১ টি
১৩	হট এয়ার ব্লোয়ার	২৭০ ওয়াট/ ২২০ ভোল্ট হট-৪৮০সি.	০১ টি
১৪	ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই	ইনপুট ২২০ ভোল্ট এসি আউটপুট ১৫ ভোল্ট ডিসি/২ অ্যাম্পিয়ার	০১টি
১৫	এলসিডি টেস্টার	ইউনিভার্সেল মাল্টিফাংশন	০১ টি
১৬	ব্যাটারি বুস্টার	ইনপুট ২২০ ভোল্ট এসি আউটপুট ১.৫ ভোল্ট হতে ১২ ভোল্ট ডিসি/৩ অ্যাম্পিয়ার	০১ টি

কাজের ধারা

- ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) পরিধান করবে।
- মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত টুলস্ এর তালিকা প্রস্তুত করবে।
- মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত ইকুইপমেন্ট এর তালিকা প্রস্তুত করবে।
- মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত টুলস্ ও ইকুইপমেন্টসমূহ নির্বাচন করবে।
- মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত টুলস্ ও ইকুইপমেন্টসমূহ সংগ্রহ করবে।
- মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত টুলস্ ও ইকুইপমেন্টসমূহ পর্যবেক্ষণ করবে।
- টুলস্ ও ইকুইপমেন্টসমূহ পরিষ্কার করে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করবে।
- বর্জ্যসমূহ নির্ধারিত স্থানে অপসারণ বা সংরক্ষণ করবে।

ফলাফল

ক্রমিক নং	টুলস্ ও ইকুইপমেন্টের নাম	টুলস্ ও ইকুইপমেন্টের বিবরণ	টুলস্ ও ইকুইপমেন্টের ব্যবহার (কী কাজে ব্যবহার করা হয়?)
১			
২			
৩			
৪			
৫			
৬			

সতর্কতা

- কাজের শুরুতে ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) ব্যবহার করা।
- মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত টুলস্ ও ইকুইপমেন্টসমূহ সতর্কভাবে সংগ্রহ করা।

জব ২: মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত টুলস্ ব্যবহারকরণ

এ জবটির উপকরণ ব্যবহার করে একজন শিক্ষার্থী মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত টুলস্ ব্যবহারকরণে দক্ষতা অর্জন করতে পারবে।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- কর্মক্ষেত্রে ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি, নিরাপত্তা ও ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) ব্যবহার করে কাজ শুরু করা;
- মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত টুলস্ এর তালিকা প্রস্তুত করা;
- মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত টুলস্ নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
- মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত টুলস্ ব্যবহার করা;
- কর্মক্ষেত্রের নিজস্ব নিয়ম/ বিধি অনুসারে টুলস্সমূহ পরিষ্কার করে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
- কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী বর্জ্যসমূহ নির্ধারিত স্থানে অপসারণ/ সংরক্ষণ করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই)

ক্রমিক নং	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	ফেস মাস্ক	সার্জিক্যাল	০১ টি
২	ইন্ডাস্ট্রিয়াল হ্যান্ড গ্লোভস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৩	অ্যাপ্রোন	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৪	প্রটেকটিভ গগলস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৫	সেফটি সুজ	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ জোড়া
৬	ইলেকট্রোস্ট্যাটিক ডিসচার্জ ম্যাট	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস্)

ক্রমিক নং	যন্ত্রপাতির নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	সোল্ডারিং আয়রন	৪৫ ওয়াট/২২০ভোল্ট	০১টি
২	ডিসোল্ডারিং পাম্প বা সাকার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৩	প্রিসিসন স্ক্রু ড্রাইভার সেট	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৪	লং নোজ প্লায়ার্স	৫ ইঞ্চি হাই কোয়ালিটি	০১ টি
৫	কাটিং প্লায়ার্স	৫ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	০১ টি
৬	পিসিবি হোল্ডার	ইউনিভার্সেল মাল্টিফাংশন পিসিবি হোল্ডার	০১ টি
৭	ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প	লং ১০x ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প	০১ টি
৮	ওয়্যার ব্রাশ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৯	টুইজার	প্রফেশনাল স্টেইনলেস স্টিল	০১ টি
১০	মোবাইল ওপেনার	প্রফেশনাল প্লাস্টিক বডি	০১ সেট

প্রয়োজনীয় মালামাল

ক্রমিক নং	মালামালের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	মোবাইল ফোন সার্কিট	নোকিয়া/স্যামসং/ওয়াল্টন ফিচার মোবাইল ফোন সার্কিট	০১ টি
২	সোল্ডারিং লীড	০.২এমএম রীল	০১ টি
৩	রেজিন/সোল্ডারিং পেস্ট	উন্নতমানের (প্যাকেট/কৌটা)	০১টি
৪	ওয়্যার	ফ্লেক্সিবল ফ্লাট ১০ওয়্যার	০১কয়েল

কাজের ধারা

- ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) পরিধান করবে।
- মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত টুলস্ নির্বাচন করবে।
- মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত টুলস্ সংগ্রহ করবে।
- সোল্ডারিং আয়রন মাল্টিপ্লাগ সংযুক্ত করে গরম করবে এবং সার্কিটের কম্পোনেন্ট সোল্ডারিং করবে।
- ডিসোল্ডারিং পাম্প বা সাকার দ্বারা সার্কিট হতে কম্পোনেন্ট ডি-সোল্ডার করবে।
- প্রিসিসন স্ক্রু ড্রাইভার সেট হতে T4, T5, T6, Star, Plate, স্ক্রু ড্রাইভার দিয়ে মোবাইল ফোনের স্ক্রু খুলবে।
- লং নোজ প্লায়ার্স সার্কিটের কাজে ব্যবহার করবে।
- কাটিং প্লায়ার্স দিয়ে ওয়্যার কাটবে এবং ওয়্যারের দুই মাথা থেকে এক ইঞ্চি করে ইন্সুলেশন সরাবে।
- ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্পকে মাল্টিপ্লাগের সাথে সংযুক্ত করে সুইচ অন করে ম্যাগনিফাইং গ্লাস ব্যবহার করে সার্কিটের কম্পোনেন্টের গায়ের কোড পর্যবেক্ষণ করবে।
- টুইজার সার্কিটে ক্ষুদ্র কম্পোনেন্ট ধরার কাজে ব্যবহার করবে।
- ওয়্যার ব্রাশ দিয়ে ময়লা পরিষ্কার করবে।
- মোবাইল ওপেনার ব্যবহার করবে।
- টুলস্ ও ইকুইপমেন্টসমূহ পরিষ্কার করে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করবে।
- বর্জ্যসমূহ নির্ধারিত স্থানে অপসারণ বা সংরক্ষণ করবে।

ফলাফল

ক্রমিক নং	টুলস্‌ের নাম	টুলস্‌ের বিবরণ	টুলস্‌ের ব্যবহার (কী কাজে ব্যবহার করা হয়?)
১			
২			
৩			
৪			
৫			

সতর্কতা

- কাজের শুরুতে ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) ব্যবহার করা।
- সোল্ডারিং করার সময় সোল্ডারিং এর মেটাল বডিতে যেন হাত না লাগে সেদিকে সতর্ক থাকা।
- ডি-সোল্ডারিং করার সময় সোল্ডারিং আয়রন দিয়ে গরম করে সোল্ডার গালানোর পর ডিসোল্ডার ব্যবহার করা।
- প্রিসিসন স্ক্রু ড্রাইভার সেট হতে T4, T5, T6, Star, Plate, স্ক্রু ড্রাইভার দিয়ে যথাক্রমে T4, T5, T6, Star, Plate স্ক্রু খুলতে ব্যবহার করা।
- কাটিং প্লায়ার্স দিয়ে সতর্কভাবে ওয়্যার কাটা এবং ইন্সুলেশন পরিষ্কার করা।
- টুইজারের মাথা খুব তীক্ষ্ণ হওয়ায় সতর্কভাবে ব্যবহার করা।

জব ৩: মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত ইকুইমেন্ট ব্যবহারকরণ

এ জবটির উপকরণ ব্যবহার করে একজন শিক্ষার্থী মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত ইকুইমেন্ট ব্যবহারকরণে দক্ষতা অর্জন করতে পারবে।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- কর্মক্ষেত্রে ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি, নিরাপত্তা ও ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) ব্যবহার করে কাজ শুরু করা;
- মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত ইকুইপমেন্ট এর তালিকা প্রস্তুত করা;
- মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
- মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত ইকুইপমেন্ট ব্যবহার করা;
- কর্মক্ষেত্রের নিজস্ব নিয়ম/ বিধি অনুসারে টুলস ও ইকুইপমেন্টসমূহ পরিষ্কার করে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
- কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী বর্জ্যসমূহ নির্ধারিত স্থানে অপসারণ/ সংরক্ষণ করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই)

ক্রমিক নং	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	ফেস মাস্ক	সার্জিক্যাল	০১ টি
২	ইন্ডাস্ট্রিয়াল হ্যান্ড গ্লোভস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৩	অ্যাপ্রোন	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৪	প্রটেকটিভ গগলস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৫	সেফটি সুজ	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ জোড়া
৬	ইলেকট্রোস্ট্যাটিক ডিসচার্জ ম্যাট	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (ইকুইপমেন্ট)

ক্রমিক নং	যন্ত্রপাতির নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	এভো (AVO) মিটার/ মাল্টিমিটার	সানোয়া (Sanwa) অ্যানালগ/ ডিজিটাল	০১ টি
২	হট গান	২৭০ ওয়াট/ ২২০ ভোল্ট হট-৪৮০সি. কাডা-৮৫২	০১ টি
৩	হট এয়ার ব্লোয়ার	১৮০০ ওয়াট/ ২২০ ভোল্ট	০১ টি
৪	ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই	ইনপুট ২২০ ভোল্ট এসি আউটপুট ১৫ ভোল্ট ডিসি/২ অ্যাম্পিয়ার	০১টি
৫	এলসিডি টেস্টার	ইউনিভার্সেল মাল্টিফাংশন	০১ টি
৬	ব্যাটারি বুস্টার	ইনপুট ২২০ ভোল্ট এসি আউটপুট ১.৫ ভোল্ট হতে ১২ ভোল্ট ডিসি/৩ অ্যাম্পিয়ার	০১টি

প্রয়োজনীয় মালামাল

ক্রমিক নং	মালামালের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	মোবাইল ফোন সার্কিট	নোকিয়া/স্যামসং/ওয়াল্টন বা সমতুল্য ফিচার মোবাইল ফোন সার্কিট	০১ টি
২	মোবাইল ফোন ব্যাটারি	লিথিয়াম ৩.৭ ভোল্ট	০১ টি
৩	রেজিন/সোল্ডারিং পেস্ট	উন্নতমানের (প্যাকেট/কৌটা)	০১টি

কাজের ধারা

- ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) পরিধান করবে।
- মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত ইকুইপমেন্টসমূহ নির্বাচন করবে।
- মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত ইকুইপমেন্টসমূহ সংগ্রহ করবে।
- অ্যানালগ মাল্টিমিটারের ফাংশন সিলেক্টর কাটাকে ১০× ওহম রেঞ্জে সেট করে ওয়্যারের রেজিস্ট্যান্স পরিমাপ করবে।
- ডিজিটাল মাল্টিমিটারের ফাংশন সিলেক্টর কাটাকে ওহম রেঞ্জে সেট করে সিলেক্টর সুইচ চেপে কিলোওহম রেঞ্জ সেট করবে।
- হট গানে এসি পাওয়ার সরবরাহ করে হিটার (Heater) এবং এয়ারের (Air) এর ভিন্ন ভিন্ন সুইচ অন করে, হিটার (Heater) এবং এয়ারের (Air) রেগুলেটরকে ৪ সেট করে সোল্ডারিং করবে।
- হট এয়ার ব্লোয়ার এ পাওয়ার সরবরাহ করে সুইচ অন করে রেগুলেটর দ্বারা তাপ নিয়ন্ত্রণ করে ব্যবহার করবে।
- ডিসি পাওয়ার সাপ্লাইকে এসি পাওয়ারের সাথে সংযুক্ত করে সুইচ অন করে ৩.৭ ভোল্ট সেট করবে।
- এলসিডি টেস্টার এর সুইচ অন করে টেস্টিং পদ্ধতি সেট করবে।
- ব্যাটারি বুস্টার এ পাওয়ার সরবরাহ ডিসি ৫ভোল্ট সেট করে মোবাইল ফোনের ৩.৭ ভোল্টের লিথিয়াম ব্যাটারি চার্জ করবে।
- টুলস্ ও ইকুইপমেন্টসমূহ পরিষ্কার করে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করবে।
- বর্জ্যসমূহ নির্ধারিত স্থানে অপসারণ বা সংরক্ষণ করবে।

ফলাফল

ক্রমিক নং	ইকুইপমেন্টের নাম	ইকুইপমেন্টের বিবরণ	ইকুইপমেন্টের ব্যবহার (কী কাজে ব্যবহার করা হয়?)
১			
২			
৩			
৪			
৫			
৬			
৭			

সতর্কতা

- কাজের শুরুতে ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) ব্যবহার করা।
- মাল্টিমিটার ব্যবহারের সময় সঠিক রেঞ্জ সেট করা।
- হট গান ব্যবহারের সময় হট (Hot) এবং এয়ারের (Air) এর পরিমাণ সঠিকভাবে এডজাস্ট করা।
- হট এয়ার ব্লোয়ার এর রেগুলেটরকে সঠিকভাবে এডজাস্ট করে ব্যবহার করা।
- ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই এবং ব্যাটারি বুস্টরকে সঠিক রেঞ্জে সেট করা।

জব ৪: মোবাইল ফোন এ ব্যবহৃত কম্পোনেন্ট পরীক্ষা করার জন্য প্রস্তুতি গ্রহণকরণ

এ জবটির উপকরণ ব্যবহার করে একজন শিক্ষার্থী মোবাইল ফোন এ ব্যবহৃত কম্পোনেন্ট পরীক্ষা করার জন্য প্রস্তুতি গ্রহণকরণে দক্ষতা অর্জন করতে পারবে।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- কর্মক্ষেত্রে ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি, নিরাপত্তা ও ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) ব্যবহার করে কাজ শুরু করা;
- মোবাইল ফোন এ ব্যবহৃত কম্পোনেন্ট এর তালিকা প্রস্তুত করা;
- মোবাইল ফোন এ কম্পোনেন্টসমূহ নির্বাচন করা;
- মোবাইল ফোন এ কম্পোনেন্টসমূহ সংগ্রহ করা;
- মোবাইল ফোন এ কম্পোনেন্টসমূহ পর্যবেক্ষণ করা;
- কর্মক্ষেত্রের নিজস্ব নিয়ম/ বিধি অনুসারে টুলস ও ইকুইপমেন্টসমূহ পরিষ্কার করে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
- কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী বর্জ্যসমূহ নির্ধারিত স্থানে অপসারণ/ সংরক্ষণ করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই)

ক্রমিক নং	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	ফেস মাস্ক	সার্জিক্যাল	০১ টি
২	ইন্ডাস্ট্রিয়াল হ্যান্ড গ্লোভস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৩	অ্যাপ্রোন	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৪	প্রটেকটিভ গগলস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৫	সেফটি সুজ	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ জোড়া
৬	ইলেকট্রোস্ট্যাটিক ডিসচার্জ ম্যাট	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

প্রয়োজনীয় মালামাল (কম্পোনেন্ট)

ক্রমিক নং	মালামালের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	রেজিস্টর	১ওহম,৩.৩ওহম, ৪.৭ওহম, ২২০ওহম, ৩৩০ওহম, ৪৭০ওহম, ৮১০ওহম, ১কিলোওহম, ২.২ কিলোওহম, ৪.৭ কিলোওহম, ১০ কিলোওহম, ৩৩ কিলোওহম	১২টি
২	ক্যাপাসিটর	১০২পিএফ, ১০৩পিএফ, ১০৪পিএফ, ৪৭২পিএফ, ১মাইক্রোফ্যারাড, ২.২মাইক্রোফ্যারাড, ১০ মাইক্রোফ্যারাড	০৭টি
৩	ইন্ডাক্টর	১হেনরি, ২.২হেনরি	০২টি
৪	ডায়োড	ইন৫৪০৪, ৬এ১০, এসএস১২, এসএস২১০, এম৪, এম৭	০৬ টি
৫	ট্রানজিস্টর	বিসি৫৪৭, ডি৪০০, বিসি৫৫৭, এ১৯৪৭, বিটি৩৯০৪, বিএসএস১৩৮	০৬টি
৬	ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট(IC)	এলএ৭৪১, নোকিয়া ১০৫ ফিচার ফোন সিপিইউ আইসি ৭৯০০	০২ টি
৭	ফিউজ	আর৫, আর ১০	০২ টি
৮	স্পিকার	০.৫ ওয়াট, ১ ওয়াট, ২ওয়াট	০৩টি
৯	মাইক্রোফোন	ক্যাপাসিটিভ মাইক্রোফোন	০১ টি
১০	ভাইব্রেটর	ভাইব্রেটর	০১ টি
১১	এলসিডি	এলসিডি	০১ টি

কাজের ধারা

- ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) পরিধান করবে।
- মোবাইল ফোন এ ব্যবহৃত কম্পোনেন্টসমূহ নির্বাচন করবে।
- মোবাইল ফোন এ ব্যবহৃত কম্পোনেন্টসমূহ সংগ্রহ করবে।
- মোবাইল ফোন এ ব্যবহৃত কম্পোনেন্টসমূহ পর্যবেক্ষণ করবে।
- টুলস্ ও ইকুইপমেন্টসমূহ পরিষ্কার করে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করবে।
- বর্জ্যসমূহ নির্ধারিত স্থানে অপসারণ বা সংরক্ষণ করবে।

ফলাফল

ক্রমিক নং	কম্পোনেন্টের নাম	কম্পোনেন্টের বিবরণ	কম্পোনেন্টের ব্যবহার (কী কাজে ব্যবহার করা হয়?)
১			
২			
৩			
৪			
৫			
৬			
৭			
৮			
৯			
১০			
১১			
১২			

সতর্কতা

- কাজের শুরুতে ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) ব্যবহার করা।
- মোবাইল ফোন এ ব্যবহৃত টুলস কম্পোনেন্টসমূহ সতর্কভাবে সংগ্রহ করা।

জব ৫: মোবাইল ফোন এ ব্যবহৃত কম্পোনেন্ট পরীক্ষাকরণ

এ জবটির উপকরণ ব্যবহার করে একজন শিক্ষার্থী মোবাইল ফোন এ ব্যবহৃত কম্পোনেন্ট পরীক্ষাকরণে দক্ষতা অর্জন করতে পারবে।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- কর্মক্ষেত্রে ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি, নিরাপত্তা ও ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) ব্যবহার করে কাজ শুরু করা;
- মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত টুলস ও ইকুইপমেন্ট এর তালিকা প্রস্তুত করা;
- মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত কম্পোনেন্ট এর তালিকা প্রস্তুত করা;
- মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত টুলস, ইকুইপমেন্ট ও কম্পোনেন্টসমূহ নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
- ইলেকট্রোস্ট্যাটিক ডিসচার্জ সর্তকতা বিধি অনুসরণ করে মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত কম্পোনেন্টসমূহ পরীক্ষা করার জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করা;
- ম্যানুয়েল নির্দেশনা বা গাইড লাইন অনুযায়ী ইকুইপমেন্ট কম্পোনেন্ট এর সাথে সংযোগ করা;
- টেস্টিং পদ্ধতি অনুসরণ করে কম্পোনেন্টসমূহ পরীক্ষা করা;
- ভালো ও নষ্ট কম্পোনেন্টসমূহ পৃথক করা;
- কর্মক্ষেত্রের নিজস্ব নিয়ম/ বিধি অনুসারে টুলস ও ইকুইপমেন্টসমূহ পরিষ্কার করে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
- কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী বর্জ্যসমূহ নির্ধারিত স্থানে অপসারণ/ সংরক্ষণ করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই)

ক্রমিক নং	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	ফেস মাস্ক	সার্জিক্যাল	০১ টি
২	ইন্ডাস্ট্রিয়াল হ্যান্ড গ্লোভস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৩	অ্যাপ্রোন	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৪	প্রটেকটিভ গগলস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৫	সেফটি সুজ	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ জোড়া
৬	ইলেকট্রোস্ট্যাটিক ডিসচার্জ ম্যাট	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি

ক্রমিক নং	যন্ত্রপাতির নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	সোল্ডারিং আয়রন	৪৫ ওয়াট/২২০ভোল্ট	০১টি
২	ডিসোল্ডারিং পাম্প বা সাকার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৩	প্রিসিসন স্ক্রু ড্রাইভার সেট	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৪	লং নোজ প্লায়ার্স	৫ ইঞ্চি হাই কোয়ালিটি	০১ টি
৫	কাটিং প্লায়ার্স	৫ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	০১ টি
৬	পিসিবি হোল্ডার	ইউনিভার্সেল মাল্টিফাংশন পিসিবি হোল্ডার	০১ টি
৭	ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প	লং ১০X ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প	০১ টি
৮	ওয়্যার ব্রাশ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৯	টুইজার	প্রফেশনাল স্টেইনলেস স্টিল	০১ টি
১০	মোবাইল ওপেনার	প্রফেশনাল প্লাস্টিক বডি	০১ সেট
১১	এভো (AVO) মিটার/ মাল্টিমিটার	সানোয়া (Sanwa) অ্যানালগ/ ডিজিটাল	০১ টি
১২	হট গান	২৭০ ওয়াট/ ২২০ ভোল্ট হট-৪৮০সি. কাডা-৮৫২	০১ টি
১৩	হট এয়ার ব্লোয়ার	১৮০০ ওয়াট/ ২২০ ভোল্ট	০১ টি
১৪	ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই	ইনপুট ২২০ ভোল্ট এসি আউটপুট ১৫ ভোল্ট ডিসি/২ অ্যাম্পিয়ার	০১টি
১৫	এলসিডি টেস্টার	ইউনিভার্সেল মাল্টিফাংশন	০১ টি
১৬	ব্যাটারি বুস্টার	ইনপুট ২২০ ভোল্ট এসি আউটপুট ১.৫ ভোল্ট হতে ১২ ভোল্ট ডিসি/৩ অ্যাম্পিয়ার	০১ টি

প্রয়োজনীয় মালামাল (কম্পোনেন্ট)

ক্রমিক নং	মালামালের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	রেজিস্টর	১ওহম,৩.৩ওহম, ৪.৭ওহম, ২২০ওহম, ৩৩০ওহম, ৪৭০ওহম, ৮১০ওহম, ১কিলোওহম, ২.২ কিলোওহম, ৪.৭ কিলোওহম, ১০ কিলোওহম, ৩৩ কিলোওহম	১২টি
২	ক্যাপাসিটর	১০২পিএফ, ১০৩পিএফ, ১০৪পিএফ, ৪৭২পিএফ, ১মাইক্রোফ্যারাড, ২.২মাইক্রোফ্যারাড, ১০ মাইক্রোফ্যারাড	০৭টি
৩	ইন্ডাক্টর	১হেনরি, ২.২হেনরি	০২টি
৪	ডায়োড	ইন৫৪০৪, ৬এ১০, এসএস১২, এসএস২১০, এম৪, এম৭	০৬ টি
৫	ট্রানজিস্টর	বিসি৫৪৭, ডি৪০০, বিসি৫৫৭, এ১৯৪৭, বিটি৩৯০৪, বিএসএস১৩৮	০৬টি
৬	ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট(IC)	এলএ৭৪১, নোকিয়া ১০৫ ফিচার ফোন সিপিইউ আইসি ৭৯০০	০২ টি
৭	ফিউজ	আর৫, আর১০	০২ টি
৮	স্পিকার	০.৫ ওয়াট, ১ ওয়াট, ২ওয়াট	০৩টি
৯	মাইক্রোফোন	ক্যাপাসিটিভ মাইক্রোফোন	০১ টি
১০	ভাইব্রেটর	ভাইব্রেটর	০১ টি
১১	এলসিডি	ফিচার ফোন এলসিডি	০১ টি

কাজের ধারা

- ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) পরিধান করবে।
- মোবাইল ফোন সার্ভিসিং এ ব্যবহৃত টুলস্ ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করবে।
- মোবাইল ফোন এ ব্যবহৃত কম্পোনেন্টসমূহ নির্বাচন ও সংগ্রহ করবে।
- ইলেকট্রোস্ট্যাটিক ডিসচার্জ সর্তকতা বিধি অনুসরণ করে মোবাইল ফোন এ ব্যবহৃত কম্পোনেন্টসমূহ পরীক্ষা করার জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করবে।

- অ্যানালগ মাল্টিমিটার ফাংশন রেঞ্জের কাটাকে কে ১০× ওহম রেঞ্জে সেট করবে।
- ডিজিটাল মাল্টিমিটারের ফাংশন রেঞ্জের কাটাকে ওহম রেঞ্জে সেট করে, সিলেক্টর সুইচ চেপে কিলোওহম রেঞ্জ সেট করবে।
- অ্যানালগ এবং ডিজিটাল মাল্টিমিটার দিয়ে ভিন্ন কালারের ২টি এবং ভিন্ন কোডের ২টি রেজিস্টর নিয়ে রেজিস্টরের দুই প্রান্তে মিটারের পজিটিভ প্রোব (লাল তার) এবং নেগেটিভ প্রোব (কালো তার) সংযোগ করে পরিমাপ করবে এবং ফলাফল ডাটা টেবিলে লিপিবদ্ধ করবে ও ফলাফল পর্যবেক্ষণ করবে।
- অ্যানালগ এবং ডিজিটাল মাল্টিমিটার দিয়ে ভিন্ন মানের ২টি এবং ভিন্ন কোডের ২টি ইন্ডাক্টরের দুই টার্মিনালে মিটারের পজিটিভ প্রোব ও নেগেটিভ প্রোব সংযোগ করে পরীক্ষা করবে এবং ফলাফল ডাটা টেবিলে লিপিবদ্ধ করবে ও ফলাফল পর্যবেক্ষণ করবে।
- ক্যাপাসিটর পরীক্ষার করার জন্য ডিজিটাল মাল্টিমিটারের ফাংশন রেঞ্জের কাটাকে ওহম রেঞ্জে রেখে সিলেক্টর সুইচ চেপে ন্যানো ফ্রিকোয়েন্সি মোড সেট করবে।
- অ্যানালগ এবং ডিজিটাল মাল্টিমিটার দিয়ে ভিন্ন মানের ২টি ক্যাপাসিটরের দুই টার্মিনালে মিটারের পজিটিভ প্রোব ও নেগেটিভ প্রোব সংযোগ করে পরীক্ষা করবে এবং ফলাফল টেবিলে ডাটা লিপিবদ্ধ করবে ও ফলাফল পর্যবেক্ষণ করবে।
- ডায়োড এবং ট্রাজিস্টর পরীক্ষা করার জন্য ডিজিটাল মাল্টিমিটারের ফাংশন সিলেক্টরকে ওহম/ডায়োড রেঞ্জে সেট করে, সিলেক্টর সুইচ চেপে ডায়োড মোডে সেট করবে।
- অ্যানালগ এবং ডিজিটাল মাল্টিমিটার দিয়ে ভিন্ন মানের ২টি ডায়োড পরীক্ষা করবে। ডায়োডের অ্যানোড প্রান্তে মিটারের পজিটিভ প্রোব এবং ডায়োডের ক্যাথোড প্রান্তে মিটারের নেগেটিভ প্রোব সংযোগ করবে (অর্থাৎ ফরোওয়ার্ড বায়াস প্রয়োগ করবে) এবং পুনরায় বিপরীতভাবে সংযোগ করবে (অর্থাৎ রিভার্স বায়াস প্রয়োগ করবে)। পরীক্ষা করে ফলাফল ডাটা টেবিলে লিপিবদ্ধ করবে ও ফলাফল পর্যবেক্ষণ করবে।
- অ্যানালগ এবং ডিজিটাল মাল্টিমিটার দিয়ে ভিন্ন মানের ২টি ট্রানজিস্টর পরীক্ষা করবে। ট্রানজিস্টরের যে কোনো টার্মিনালে মিটারের পজিটিভ প্রোব কমন করে অপর দুই টার্মিনালের সাথে নেগেটিভ প্রোব সংযোগ করে রিডিং নিবে, যদি রিডিং দেখায় কমন প্রোবটি বেস এবং ট্রানজিস্টরটি পিএনপি গ্রুপ। যদি রিডিং না দেখায় তাহলে এ প্রান্তে পজিটিভ প্রোব এর পরিবর্তে নেগেটিভ প্রোব কমন করে অপর দুই প্রান্তের রিডিং নিতে হবে। রিডিং দেখালে কমন টার্মিনালটি বেস এবং ট্রানজিস্টরটি এনপিএন গ্রুপ। রিডিং না আসলে পর্যায়ক্রমে এভাবে অপর দুই টার্মিনালকে কমন করে রিডিং নিতে হবে। যে টার্মিনাল কমন করলে রিডিং দেখাবে সেটি বেস এবং অপর দুটি কালেক্টর ও ইমিটার। তবে ডিজিটাল মিটারের ক্ষেত্রে তার বিপরীত হবে অর্থাৎ কমন টার্মিনালের প্রোব কালো হলে পিএনপি এবং লাল হলে এনপিএন।
- অ্যানালগ এবং ডিজিটাল মাল্টিমিটার দিয়ে ভিন্ন মানের ২টি আইসি পরীক্ষা করবে। আইসির খাজ কাটা বা চিহ্নিত অংশ এর বাম প্রান্ত হতে ১নং পিন ধরে মাল্টিমিটার দ্বারা রেজিস্ট্যান্স পরিমাপ করবে এবং ফলাফল ডাটা টেবিলে লিপিবদ্ধ করবে ও ফলাফল পর্যবেক্ষণ করবে।

- অ্যানালগ এবং ডিজিটাল মাল্টিমিটার দিয়ে ভিন্ন মানের ২টি ফিউজের দুই প্রান্তে মিটারের পজিটিভ ও নেগেটিভ প্রোব সংযোগ করে পরীক্ষা করবে এবং ফলাফল ডাটা টেবিলে লিপিবদ্ধ করবে ও ফলাফল পর্যবেক্ষণ করবে।
- অ্যানালগ এবং ডিজিটাল মাল্টিমিটার দিয়ে ভিন্ন মানের ২টি স্পীকারের দুই প্রান্তে মিটারের পজিটিভ ও নেগেটিভ প্রোব সংযোগ করে পরীক্ষা করবে।
- অ্যানালগ এবং ডিজিটাল মাল্টিমিটার দিয়ে ভিন্ন মানের ২টি মাইক্রোফোনের দুই প্রান্তে মিটারের পজিটিভ ও নেগেটিভ প্রোব সংযোগ করে পরীক্ষা করবে।
- অ্যানালগ এবং ডিজিটাল মাল্টিমিটার দিয়ে ভিন্ন মানের ২টি ভাইব্রেটরের দুই প্রান্তে মিটারের পজিটিভ ও নেগেটিভ প্রোব সংযোগ করে পরীক্ষা করবে।
- ম্যানুয়েল নির্দেশনা বা গাইড লাইন অনুযায়ী এলসিডি টেস্টারকে টেস্ট রেঞ্জে সেট করবে।
- এলসিডি টেস্টারকে এলসিডি এর সাথে সংযোগ করবে এবং টেস্ট করবে।
- ভালো ও নষ্ট কম্পোনেন্টসমূহ পৃথক করবে।
- টুলস্ ও ইকুইপমেন্টসমূহ পরিষ্কার করে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করবে।
- বর্জ্যসমূহ নির্ধারিত স্থানে অপসারণ বা সংরক্ষণ করবে।

ফলাফল

রেজিস্টর: ডাটা টেবিল

ক্রমিক নং	কালার কোড/ গায়ের কোড	কালার কোড/ গায়ের কোড অনুযায়ী রেজিস্ট্যান্স	অ্যানালগ মাল্টিমিটারের রিডিং	ডিজিটাল মাল্টিমিটারের রিডিং
১				
২				
৩				
৪				
৫				

ইন্ডাক্টর: ডাটা টেবিল

ক্রমিক নং	কালার কোড/ গায়ের কোড	কালার কোড/ গায়ের কোড অনুযায়ী মান	অ্যানালগ মাল্টিমিটারের রিডিং	ডিজিটাল মাল্টিমিটারের রিডিং
১				
২				
৩				

ক্যাপাসিটর: ডাটা টেবিল

ক্রমিক নং	কালার কোড/ গায়ের কোড	কালার কোড/ গায়ের কোড অনুযায়ী মান	অ্যানালগ মাল্টিমিটারের রিডিং	ডিজিটাল মাল্টিমিটারের রিডিং
১				
২				
৩				
৪				

ডায়োড: ডাটা টেবিল

ক্রমিক নং	ডায়োডের স্পেসিফিকেশন	ফরোওয়ার্ড বায়াসে অ্যানালগ মিটারের রিডিং	ফরোওয়ার্ড বায়াসে ডিজিটাল মিটারের রিডিং	রিভার্স বায়াসে অ্যানালগ মিটারের রিডিং	রিভার্স বায়াসে ডিজিটাল মিটারের রিডিং
১					
২					
৩					

ট্রানজিস্টর: ডাটা টেবিল

ক্রমিক নং	ট্রানজিস্টরের স্পেসিফিকেশন	বেস-কালেক্টরের রেজিস্ট্যান্স	বেস-ইমিটারের রেজিস্ট্যান্স	কালেক্টর-ইমিটারের রেজিস্ট্যান্স	এনপিএন/পিএনপি গ্রুপ
১					
২					
৩					

আইসি: ডাটা টেবিল

ক্রমিক নং	আইসি এর স্পেসিফিকেশন	কমন পিন হতে পজিটিভ পিনের রেজিস্ট্যান্স	কমন পিন হতে ইনপুট পিনের রেজিস্ট্যান্স	কমন পিন হতে আউটপুট পিনের রেজিস্ট্যান্স	মন্তব্য
১					
২					

ফলাফল পর্যবেক্ষণ

রেজিস্টর: ফলাফল পর্যবেক্ষণ

ক্রমিক নং	কালার কোড/ গায়ের কোড	কালার কোড/ গায়ের কোড অনুযায়ী রেজিস্ট্যান্স	ডিজিটাল মাল্টিমিটারের রিডিং	ফলাফল (ভালো/নষ্ট)
১				
২				

ইন্ডাক্টর: ফলাফল পর্যবেক্ষণ

ক্রমিক নং	কালার কোড/ গায়ের কোড	কালার কোড/ গায়ের কোড অনুযায়ী মান	ডিজিটার মাল্টিমিটারের রিডিং	ফলাফল (ভালো/নষ্ট)
১				
২				

ক্যাপাসিটর: ফলাফল পর্যবেক্ষণ

ক্রমিক নং	কালার কোড/ গায়ের কোড	কালার কোড/ গায়ের কোড অনুযায়ী মান	ডিজিটাল মাল্টিমিটারের রিডিং	ফলাফল (ভালো/নষ্ট)
১				
২				
৩				

ডায়োড: ফলাফল পর্যবেক্ষণ

ক্রমিক নং	ডায়োডের স্পেসিফিকেশন	ফরোওয়ার্ড বায়াসে ডিজিটাল মিটারের রিডিং	রিভার্স বায়াসে ডিজিটাল মিটারের রিডিং	ফলাফল (ভালো/নষ্ট)
১				
২				

ট্রানজিস্টর: ফলাফল পর্যবেক্ষণ

ক্রমিক নং	ট্রানজিস্টরের স্পেসিফিকেশন	বেস-কালেক্টরের রেজিস্ট্যান্স	বেস-ইমিটারের রেজিস্ট্যান্স	কালেক্টর-ইমিটারের রেজিস্ট্যান্স	ফলাফল (ভাল/নষ্ট)
১					
২					

আইসি: ফলাফল পর্যবেক্ষণ

ক্রমিক নং	আইসি এর স্পেসিফিকেশন	কমন পিন হতে পজিটিভ পিনের রেজিস্ট্যান্স	কমন পিন হতে ইনপুট পিনের রেজিস্ট্যান্স	কমন পিন হতে আউটপুট পিনের রেজিস্ট্যান্স	ফলাফল (ভালো/ নষ্ট)
১					
২					

সতর্কতা

- এভোমিটার/ মাল্টিমিটার দ্বারা কম্পোনেন্ট টেস্ট করার পূর্বে নির্ধারিত টেস্ট রেঞ্জে সেট করতে হবে।
- এলসিডি টেস্টার দ্বারা এলসিডি টেস্ট করার পূর্বে ম্যানুয়েল নিদের্শনা অনুযায়ী টেস্ট রেঞ্জ সেট করতে হবে।
- কম্পোনেন্ট টেস্ট করার সময় দুই প্রান্তে হাতের স্পর্শ লাগলে হাতের রেজিস্ট্যান্স আসবে তাই সতর্কভাবে ধরতে হবে।
- কম্পোনেন্ট টেস্ট করার সময় টার্মিনালে কার্বনযুক্ত থাকতে পারে, তাই ছুরি দ্বারা কার্বন পরিষ্কার করে নিতে হবে।

অনুশীলনী

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১। মোবাইল ফোন জেনারেশন কী?

২। রম কী?

৩। র‍্যাম কী?

৪। সিপিইউ এর কাজ কি?

৫। সিম কী?

৬। জিপিএস কী?

৭। ব্লুটুথ কী?

৮। মোবাইল ফোন জেনারেশন কত প্রকার?

৯। টুলস্ ও ইকুইপমেন্ট কী?

১০। কম্পোনেন্ট কী?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১১। মোবাইল ফোনে ব্যবহৃত কম্পোনেন্টসমূহের নাম লেখ।

১২। মোবাইল ফোন সার্ভিসিং কাজে ব্যবহৃত ইকুইপমেন্টসমূহ তালিকা করো।

১৩। মোবাইল ফোন সার্ভিসিং কাজে ব্যবহৃত ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) এর নাম লেখ।

১৪। র‍্যাম ও রমের মধ্যে পার্থক্য লেখ।

১৫। র‍্যামের বৈশিষ্ট্য লেখ।

রচনামূলক প্রশ্ন

১৬। মোবাইল ফোনের ব্লক ডায়াগ্রাম অংকন করে প্রতিটি ব্লকের নাম লেখ।

১৭। মোবাইল ফোন ব্লক ডায়াগ্রামের প্রতিটি ব্লকের কাজ লেখ।

১৮। মোবাইল ফোনের জেনারেশন বর্ণনা করো।

১৯। মোবাইল ফোনে ব্যবহৃত কম্পোনেন্টসমূহের কাজ বর্ণনা করো।

২০। মোবাইল ফোন সার্ভিসিং কাজে ব্যবহৃত ইকুইপমেন্টসমূহের ব্যবহার বর্ণনা করো।

২১। মোবাইল ফোনের কম্পোনেন্ট পরীক্ষা পদ্ধতি বর্ণনা করো।

দ্বিতীয় অধ্যায়

মোবাইল ফোন অ্যাসেম্বলিং এবং ডিসঅ্যাসেম্বলিং

Mobile Phone Assembling and Disassembling

প্রযুক্তির দ্রুত উন্নতির ফলে মানুষের জীবনে এক নিত্য প্রয়োজনীয় ব্যবহারযোগ্য ডিভাইস হচ্ছে মোবাইল ফোন। মোবাইল ফোন ব্যবহারের সময় হার্ডওয়্যার জনিত নানাবিধ সমস্যা দেখা দেয়। ফলে মোবাইল ফোন সার্ভিসিং করার প্রয়োজন হয়। সার্ভিসিং কাজে প্রয়োজনীয় টুলস্ ও সরঞ্জাম যথাযথ ব্যবহার করে মোবাইল ফোন ডিসঅ্যাসেম্বল করা হয় এবং সার্ভিসিং কাজ শেষে অ্যাসেম্বল করা হয়। এ অধ্যায়ে আমরা মোবাইল ফোন ডিসঅ্যাসেম্বলিং এবং অ্যাসেম্বলিং এ ব্যবহৃত প্রয়োজনীয় টুলস্ ও সরঞ্জাম, মোবাইল ফোন ডিসঅ্যাসেম্বলিং এবং অ্যাসেম্বলিং আলোকপাত করব।

এ অধ্যায় শেষে আমরা–

- অ্যাসেম্বল ও ডিসঅ্যাসেম্বল এর জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করতে পারব;
- মোবাইল ফোনের বিভিন্ন সেকশন শনাক্ত করে কাজ বর্ণনা করতে পারব;
- মোবাইল ফোন অ্যাসেম্বলিং এবং ডিসঅ্যাসেম্বলিং সরঞ্জাম শনাক্ত করতে পারব;
- ফিচার মোবাইল ফোন অ্যাসেম্বল ও ডিসঅ্যাসেম্বল করতে পারব;
- স্মার্ট ফোন অ্যাসেম্বল ও ডিসঅ্যাসেম্বল করতে পারব;
- কাজ শেষ করে কর্মস্থল পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করতে পারব।

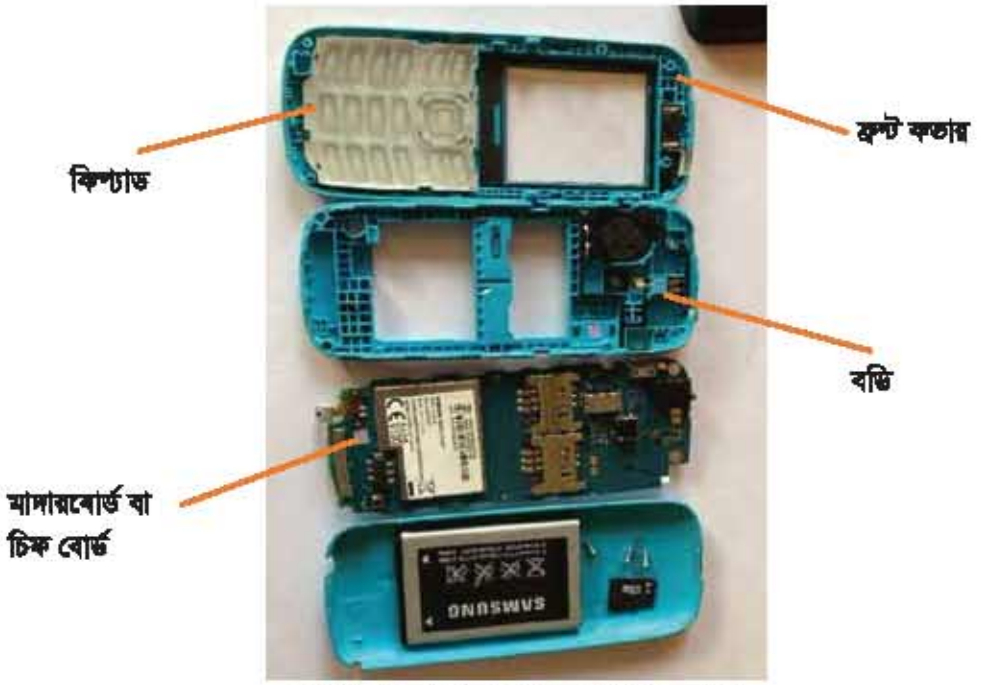
এ অধ্যায়ের শিখনফলগুলো অর্জনের লক্ষ্যে আমরা পাঁচটি জব সম্পন্ন করব। এই পাঁচটি জবের মাধ্যমে মোবাইল ফোন অ্যাসেম্বলিং এবং ডিসঅ্যাসেম্বলিং জন্য প্রস্তুতি গ্রহণকরণ, মোবাইল ফোন অ্যাসেম্বলিং ও ডিসঅ্যাসেম্বলিং,

স্মার্ট ফোন অ্যাসেম্বলিং ও ডিসঅ্যাসেম্বলিং করার দক্ষতা অর্জন করব। জবসমূহ সম্পন্ন করার পূর্বে প্রয়োজনীয় তাত্ত্বিক বিষয়সমূহ জানব।

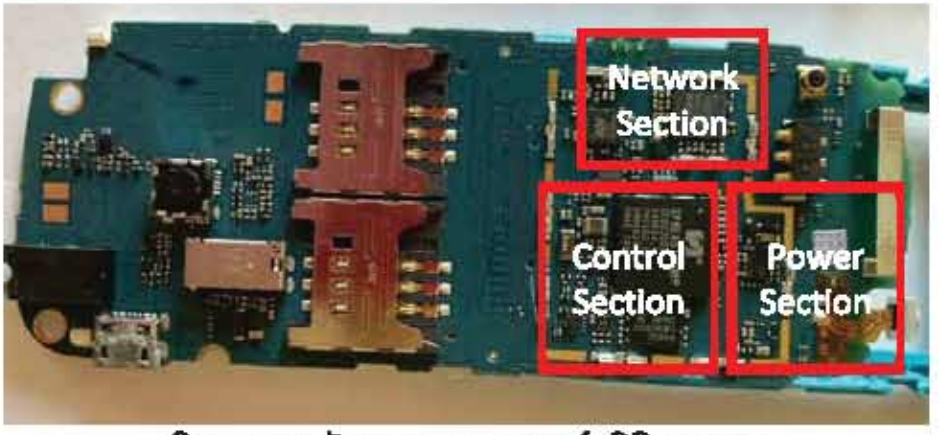
২.১ মোবাইল ফোনের বিভিন্ন সেকশন (Different Sections of Mobile Phone)

মোবাইল ফোনে সাধারণত বডি, ফেসিং (ফ্রন্ট ও ব্যাক কভার), মেমোরি কার্ড স্লট, সিম কার্ড স্লট, ডিসপ্লে, কীপ্যাড বা লজিক বোর্ড এবং মাদারবোর্ড বা সার্কিট বোর্ড (চিফ বোর্ড) থাকে।

চিত্র-২.১ মোবাইল ফোনের বিভিন্ন সেকশন



চিত্র-২.২ মোবাইল ফোনের বিভিন্ন সেকশন



চিত্র-২.৩ মোবাইল ফোনের মাদার বোর্ডের বিভিন্ন সেকশন

২.২ মোবাইল ফোনের বিভিন্ন সেকশনের কাজ বর্ণনা (Description of the Work of Different Sections of Mobile Phone)

এ অনুচ্ছেদে মোবাইল ফোনের মাদারবোর্ডে অন্তর্ভুক্ত বিভিন্ন সেকশনের কাজ বর্ণনা করা হলো। মোবাইল ফোনের মাদারবোর্ড সাধারণত তিন ভাগে বিভক্ত (চিত্র-২.৩)। যথা:

১. নেটওয়ার্ক সেকশন (Network Section)
২. কন্ট্রোল সেকশন (Control Section)
৩. পাওয়ার সেকশন (Power Section)

নেটওয়ার্ক সেকশন: নেটওয়ার্ক সেকশনে আরএক্স/টিএক্স (Rx/Tx) সুইচের মাধ্যমে গ্রাহকের ফোনে আগত ভয়েস বা ডাটা সিগন্যালের সমতুল্য রেডিও ফ্রিকোয়েন্সি গ্রহণ করার সময় (Rx/Tx) সুইচটি আরএক্স বা রিসিভার মোডে সংযুক্ত হয়ে রেডিও ফ্রিকোয়েন্সিকে গ্রহণ করে প্রসেস করে কন্ট্রোল সেকশনে প্রেরণ করে এবং গ্রাহকের ভয়েস বা ডাটা সিগন্যাল প্রেরণ করার সময় পাওয়ার অ্যাম্প্লিফায়ার বা পাওয়ার ফ্রিকোয়েন্সি (PF) এর মাধ্যমে সমতুল্য রেডিও ফ্রিকোয়েন্সিতে রূপান্তর করে (Rx/Tx) সুইচটি টিএক্স বা ট্রান্সমিটার মোডে সংযুক্ত হয়ে রেডিও ফ্রিকোয়েন্সি প্রেরণ করে।

নেটওয়ার্ক সেকশনের প্রধান প্রধান কম্পোনেন্টসমূহ: অ্যান্টেনা (Antenna), অ্যান্টেনা সুইচ (Antenna Switch), পিএফ/আরএফ বা নেটওয়ার্ক আইসি (PF/RF or Network IC) এবং কাপলার (Coupler) ইত্যাদি।

কন্ট্রোল সেকশন: মোবাইল ফোনের কন্ট্রোল সেকশনের প্রধান কম্পোনেন্ট হলো সিপিইউ (CPU-Central Processing Unit) এবং র‍্যাম (RAM-Random Access Memory)। সিপিইউ মাদারবোর্ডের বিভিন্ন

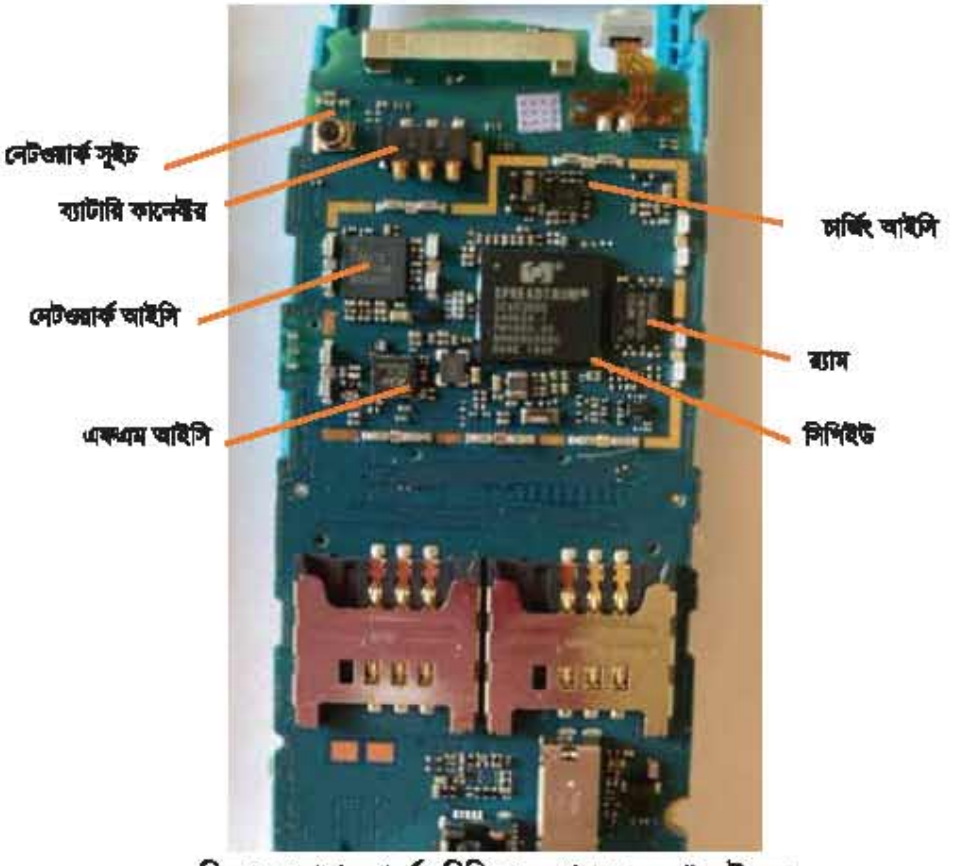
সেকশনকে নিয়ন্ত্রণ করে এবং গাণিতিক ও যৌক্তিক কাজ সমাধান করে। মোবাইল ফোনে সাধারণত মিডিয়াটেক (MTK-MEDIATEK), স্প্রেডট্রাম (SPREADTRUM) এবং এসডিপি সিপিইউ (SDP CPU) ব্যবহার করা হয়। র‍্যাম অস্থায়ীভাবে ডাটা সংগ্রহ করে এবং প্রয়োজনে উহা ব্যবহার করে। মাদারবোর্ডে সিপিইউ এর পাশেই র‍্যামের অবস্থান থাকে।

পাওয়ার সেকশন: পাওয়ার সেকশন মাদারবোর্ডে পাওয়ার সরবরাহ ও নিয়ন্ত্রণ এবং চার্জিং নিয়ন্ত্রণ করে। পাওয়ার সেকশনের প্রধান কম্পোনেন্টসমূহ যথা: চার্জিং আইসি, পাওয়ার আইসি, রেজিস্টর, চার্জিং ডায়োড এবং ব্যাটারি কানেক্টর ইত্যাদি।

অনুসন্ধানমূলক কাজ: মোবাইল ফোনের বিভিন্ন সেকশন শনাক্তকরণ

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন: আমাদের ব্যবহৃত মোবাইল ফোনের বিভিন্ন সেকশন এবং বিভিন্ন সেকশনে কী কী অংশ থাকে?

আমরা শ্রদ্ধেয় শিক্ষককে সাথে নিয়ে মোবাইল ফোনের মাদারবোর্ডের বিভিন্ন সেকশন এবং বিভিন্ন সেকশনের প্রধান প্রধান কম্পোনেন্টসমূহ পর্যবেক্ষণ করি এবং তথ্য ছকটি পূরণ করি।



চিত্র-২.৪ মাদারবোর্ডের বিভিন্ন সেকশন ও কম্পোনেন্টসমূহ

তথ্য ছক

ক্রমিক নং	মাদারবোর্ডের মডেল	সিপিইউ আইসি নম্বর	র‍্যাম আইসি নম্বর	নেটওয়ার্ক আইসি নম্বর	চার্জিং আইসি নম্বর	মন্তব্য
১						
২						
৩						

২.৩ মোবাইল ফোন অ্যাসেম্বলিং এবং ডিসঅ্যাসেম্বলিং (Aassembling and Disassembling of Mobile Phone)

মোবাইল ফোনের মাদারবোর্ড বা চিফ বোর্ড একটি প্লাস্টিক বডিতে স্ক্রু বা লকের সাহায্যে আটকানো থাকে এবং দুই পাশে ফ্রন্ট ও ব্যাক কভার বডিটিকে আবদ্ধ করে রাখে। ফ্রন্ট কভার স্ক্রু বা লক দিয়ে লাগানো থাকে। মোবাইল ফোনের হার্ডওয়্যারজনিত বিভিন্ন ত্রুটি মেরামতের লক্ষ্যে মোবাইল ফোনের বডি, ক্যাসিং, মাদারবোর্ড খুলতে হয় বা ডিসঅ্যাসেম্বলিং করতে হয় এবং মেরামত শেষে ফোনটি অ্যাসেম্বলিং করতে হয়।

২.৩.১ মোবাইল ফোন অ্যাসেম্বলিং এবং ডিসঅ্যাসেম্বলিং সরঞ্জাম (Equipment for Assembling and Disassembling of Mobile Phone)

মোবাইল ফোন সার্ভিসিং বা মেরামত কাজে প্রয়োজনীয় টুলস্ ও সরঞ্জাম যথাযথ ব্যবহার করে মোবাইল ফোন ডিসঅ্যাসেম্বল করা হয় এবং সার্ভিসিং বা মেরামত কাজ শেষে অ্যাসেম্বল করা হয়। নিম্নে মোবাইল ফোন সার্ভিসিং বা মেরামত কাজে ব্যবহৃত টুলস্ ও সরঞ্জামসমূহের বর্ণনা করা হলো।

প্রিসিসন স্ক্রু ড্রাইভার সেট (Precision Screw Driver Set): প্রিসিসন স্ক্রু ড্রাইভার সেটে T3, T4, T5, T6, T8, T10, Star, Plate স্ক্রু ড্রাইভারসহ বিভিন্ন ধরনের স্ক্রু ড্রাইভার থাকে। মোবাইল ফোন ডিসঅ্যাসেম্বলিং এবং অ্যাসেম্বলিং এর কাজে সাধারণত T3, T4, T5, T6, T8, T10, Star, Plate ইত্যাদি স্ক্রু ড্রাইভার বেশি ব্যবহার করা হয়। প্রিসিসন স্ক্রু ড্রাইভার সেট হতে একসাথে সব ধরনের স্ক্রু ড্রাইভারের সুবিধা গ্রহণ করা যায়। তবে T3, T4, T5, T6, T8, T10, Star, Plate ইত্যাদি ছাড়াও ভিন্ন ভিন্ন স্ক্রু ড্রাইভারও ব্যবহার করা হয়।

চিত্র-২.৫ প্রিসিসন স্ক্রু ড্রাইভার সেট

চিত্র-২.৬ T3, T4, T5, T6, T8, T10, Star, Plate Screw Driver

লং নোজ প্লায়ার্স (Long Nose Pliers): মোবাইল ফোন ডিসঅ্যাসেম্বলিং এবং অ্যাসেম্বলিং কাজে মাদারবোর্ড বা বিভিন্ন কম্পোনেন্ট খোলার সময় শক্ত করে ধরার জন্য লং নোজ প্লায়ার্স ব্যবহার করা হয়। মোবাইল ফোনের কাজে সাধারণত পাঁচ ইঞ্চি সাইজের সরু টাইপের লং নোজ প্লায়ার্স ব্যবহার করা হয়।

চিত্র-২.৭ লং নোজ প্লায়ার্স

টুইজার (Tweezer): মোবাইল ফোন ডিসঅ্যাসেম্বলিং এবং অ্যাসেম্বলিং করার সময় বিভিন্ন কম্পোনেন্ট ও কানেক্টর খোলা ও লাগানোর জন্য টুইজার ব্যবহার করা হয়।

চিত্র-২.৮ টুইজার

চিত্র-২.৯ টুইজার দিয়ে কানেক্টর খোলা

মোবাইল ওপেনার (Mobile Opener): মোবাইল ফোনের ব্যাক কভার, ফ্রন্ট কভার ও বডির লক খোলা এবং ডিসপ্লে খোলার জন্য মোবাইল ফোন ওপেনার প্রয়োজন। সাধারণ স্ক্রু ড্রাইভার দিয়ে মোবাইল ফোনের কভার এবং ডিসপ্লে খোলা হলে কভারে দাগ পড়তে পারে এবং ডিসপ্লে ভেঙে যেতে পারে।

চিত্র-২.১০ মোবাইল ওপেনার

ওয়্যার ব্রাশ (Wire Brush): মোবাইল ফোনের বডি, কভার এবং সার্কিটের ময়লা পরিষ্কার করার জন্য ওয়্যার ব্রাশ ব্যবহার করা হয়।

চিত্র-২.১১ ওয়্যার ব্রাশ

ব্লেড কাটার বা অ্যান্টি কাটার (Blade Cutter or Anti Cutter): মোবাইল ফোনের সার্কিটের প্রিন্ট পরিষ্কার করা এবং সার্কিটের প্রিন্ট ও সোল্ডারিং বিচ্ছিন্ন করার কাজে ব্যবহার করা হয়।

চিত্র-২.১২ এন্টি কাটার

পয়েন্ট কাটার (Point Cutter): মোবাইল ফোনের কম্পোনেন্টসমূহের অতিরিক্ত টার্মিনাল সার্কিট হতে বিচ্ছিন্ন করার জন্য পয়েন্ট কাটার ব্যবহার করা হয়। তারের (Cable) ইন্সুলেশন পরিষ্কার করা ও তার কাটার কাজেও ব্যবহার করা হয়।

চিত্র-২.১৩ পয়েন্ট কাটার

পিসিবি হোল্ডার (PCB Holder): মোবাইল ফোন ডিসঅ্যাসেম্বলিং এবং অ্যাসেম্বলিং করার সময় সার্কিটের বিভিন্ন কম্পোনেন্ট (ক্যামেরা, স্পিকার, ভাইব্রেটর, মাইক্রোফোন ইত্যাদি) এবং কানেক্টর খোলার জন্য মাদারবোর্ড বা চিপ বোর্ড বা পিসিবি বোর্ডকে লক করার জন্য পিসিবি হোল্ডার বা পিসিবি ধারক ব্যবহার করা হয়।।

চিত্র-২.১৪ পিসিবি হোল্ডার বা ধারক

ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প (Magnifying Glass with Lamp): মোবাইল ফোন ডিসঅ্যাসেম্বলিং এবং অ্যাসেম্বলিং করার সময় বিভিন্ন ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র স্ক্রু ও কম্পোনেন্ট শনাক্ত করার জন্য ম্যাগনেফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প প্রয়োজন হয়।

চিত্র-২.১৫ ম্যাগনেফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প

হট এয়ার গান বা হট গান (Hot Gun): মোবাইল ফোন ডিসঅ্যাসেম্বলিং করার সময় কিছু কিছু মোবাইল ফোনের ডিসপ্লে এর উপরের প্রটেক্টর গ্লাসকে তাপ দিয়ে পৃথক করতে হয় এবং কোনো কোনো কম্পোনেন্টকে ডিসোল্ডারিং করতে প্রয়োজন হয়। আবার অ্যাসেম্বলিং করার সময় ডিসপ্লে এর উপরের প্রটেক্টর বা গ্লাসকে তাপ দিয়ে লাগানো হয়। এ সকল কাজে হট এয়ার গান বা হট গান ব্যবহার করা হয়।

চিত্র-২.১৬ হট এয়ার গান বা হট গান

হেয়ার ড্রায়ার বা হট এয়ার ব্লোয়ার (Hot Air Blower): মোবাইল ফোন অনেক সময় পানিতে পড়ে সার্কিটে পানি জমে থাকে। তখন মোবাইল ফোন সার্ভিসিং করার জন্য সার্কিটকে লিকুইড ক্লিনার দ্বারা পরিষ্কার করে হেয়ার ড্রায়ার বা হট এয়ার ব্লোয়ার দ্বারা সার্কিটে গরম বাতাস ব্যবহার করে শুষ্ক করা হয়।

চিত্র-২.১৭ হেয়ার ড্রায়ার বা হট এয়ার ব্লোয়ার

এলসিডি ডিভাইডার মেশিন (LCD Divider Machine): মোবাইল ফোন ডিসঅ্যাসেম্বলিং করার সময় কিছু কিছু মোবাইল ফোনের ডিসপ্লে এর উপরের প্রটেক্টর গ্লাস, এলসিডি এর টাচ স্ক্রিন এবং এলসিডি পৃথক করতে হয়। সাধারণভাবে পৃথক করা হলে এ সকল কম্পোনেন্টসমূহ নষ্ট বা ভাঙার সম্ভাবনা থাকে। তাই এলসিডি ডিভাইডার মেশিনের সাহায্যে সহজে অটোমেটিক তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণের মাধ্যমে কম্পোনেন্টসমূহ নিখুঁতভাবে পৃথক করা যায়।

চিত্র-২.১৮ এলসিডি ডিভাইডার মেশিন

২.৩.২ মোবাইল ফোন অ্যাসেম্বলিং এবং ডিসঅ্যাসেম্বলিং পদ্ধতি (Procedure for Assembling and Disassembling of Mobile Phone)

অনুসন্ধানমূলক কাজঃ মোবাইল ফোন ডিসঅ্যাসেম্বলিং

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্নঃ মোবাইল ফোন কীভাবে ডিসঅ্যাসেম্বলিং করা হয়?

আমরা শ্রদ্ধেয় শিক্ষককে সাথে নিয়ে সংযুক্ত ছবির (চিত্র-২.১৯ হতে চিত্র-২.২৫) নির্দেশনা অনুসরণ করে মোবাইল ফোন ডিসঅ্যাসেম্বলিং করে তথ্য ছকটি পূরণ করি।

ডিসঅ্যাসেম্বলিং করার ধাপসমূহ

- মোবাইল ফোনের সুইচ বন্ধ করি।
- মোবাইল ওপেনার দিয়ে মোবাইল ফোনের ব্যাক কভার পৃথক করি (চিত্র-২.১৯)।
- মোবাইল ফোন হতে ব্যাটারি পৃথক করি (চিত্র-২.২০)।
- মোবাইল ফোন হতে মেমোরি কার্ড ও সিম কার্ড পৃথক করি (চিত্র-২.২১)।
- মোবাইল ফোনের স্ক্রু চিহ্নিত করি এবং স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করে স্ক্রু পৃথক করি (চিত্র-২.২২)। (স্যামসং, ওয়ালটন, সিম্পনি ও চায়না ব্যান্ডের মোবাইল ফোনে সাধারণত স্টার স্ক্রু এবং নোকিয়া মোবাইল ফোনে T4, T5, T6 টাইপের স্ক্রু ব্যবহার করা হয়। তবে স্মার্ট ফোনে বিভিন্ন টাইপের স্ক্রু ব্যবহার করা হয়। তাই মোবাইল ফোনের স্ক্রু খোলার জন্য স্টার, প্লাট, টি৪, টি৫, টি৬ ইত্যাদি স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করা হয়)
- মোবাইল ওপেনার দিয়ে মোবাইল ফোনের ফ্রন্ট কভার পৃথক করি (চিত্র-২.২৩)। (ফিচার মোবাইল ফোনের ফ্রন্ট কভার, ব্যাক কভার ও বডি সাধারণত প্লাস্টিক বা পলিকার্বনেট প্লাস্টিক হয়। তবে স্মার্ট ফোনে পলিকার্বনেট প্লাস্টিক, মেটাল বা অ্যালুমিনিয়ামের হয়)
- টুইজার বা মোবাইল ওপেনার দিয়ে বডি হতে মাদারবোর্ড বা চিপ বোর্ডকে পৃথক করি (চিত্র-২.২৪)।
- টুইজার দিয়ে এলসিডি এর লক খুলে এলসিডি পৃথক করি (চিত্র-২.২৫)।

চিত্র-২.১৯ মোবাইল ওপেনার দিয়ে মোবাইল ফোনের ব্যাক কভার পৃথক করার দৃশ্য

চিত্র-২.২০ মোবাইল ফোন হতে ব্যাটারি পৃথক করার দৃশ্য

চিত্র-২.২১ মোবাইল ফোন হতে মেমোরি কার্ড ও সিম কার্ড পৃথক করার দৃশ্য

চিত্র-২.২২ স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করে স্ক্রু পৃথক করার দৃশ্য

চিত্র-২.২৩ মোবাইল ওপেনার দিয়ে মোবাইল ফোনের ফ্রন্ট কভার পৃথক করার দৃশ্য

চিত্র-২.২৪ টুইজার বা মোবাইল ওপেনার দিয়ে বডি হতে মাদারবোর্ড বা চিফ বোর্ডকে পৃথক করার দৃশ্য

চিত্র-২.২৫ টুইজার দিয়ে এলসিডি এর লক খোলে এলসিডি পৃথক করার দৃশ্য

তথ্য ছক

ক্রমিক নং	মোবাইল ফোনের মডেল	ব্যাক কভার ও ফ্রন্ট কভারের ধরন	ব্যবহৃত স্ক্রু এর ধরন ও সংখ্যা	ব্যবহৃত স্ক্রু ড্রাইভারের এর নাম	বডির ধরন	বডির লক সংখ্যা	মন্তব্য
১							
২							
৩							
৪							

অনুসন্ধানমূলক কাজ: মোবাইল ফোন অ্যাসেম্বলিং

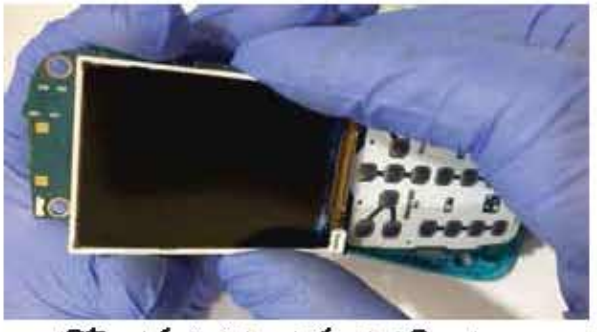
অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন: মোবাইল ফোন কীভাবে অ্যাসেম্বলিং করা হয়?

আমরা শ্রদ্ধেয় শিক্ষককে সাথে নিয়ে সংযুক্ত ছবির (চিত্র-২.২৬ হতে চিত্র-২.৩২) নিদের্শনা অনুসরণ করে মোবাইল ফোন অ্যাসেম্বল করে তথ্য ছকটি পূরণ করি।

অ্যাসেম্বলিং করার ধাপসমূহ

- সার্কিট বোর্ড বা মাদারবোর্ডের সাথে ডিসপ্লে সংযুক্ত করি (চিত্র-২.২৬)।
- মাদারবোর্ড মোবাইল ফোনের বডির সাথে সংযুক্ত করি (চিত্র-২.২৭)।

- ফ্রন্ট কভার সংযুক্ত করে স্ক্রু ড্রাইভার দিয়ে স্ক্রু সংযুক্ত করি (চিত্র-২.২৮)।
- মেমোরিকার্ড ও সিমকার্ড স্লটে সংযুক্ত করি (চিত্র-২.২৯)।
- ব্যাটারি মোবাইল ফোনে সংযুক্ত করি (চিত্র-২.৩০)।
- মোবাইল ফোনের ব্যাক কভার সংযুক্ত করি (চিত্র-২.৩১)।
- ব্যাক কভারের লক যথাযথভাবে সংযুক্ত করি (চিত্র-২.৩২)।
- মোবাইল ফোনের পাওয়ার অন করে টেস্ট করি।



চিত্র-২.২৬ সার্কিট বোর্ড বা মাদারবোর্ডের সাথে ডিসপ্লে সংযুক্ত করার দৃশ্য

চিত্র-২.২৭ মাদারবোর্ড মোবাইল ফোনের বডির সাথে সংযুক্ত করার দৃশ্য

চিত্র-২.২৮ ফ্রন্ট কভার সংযুক্ত করে স্ক্রু ড্রাইভার দিয়ে স্ক্রু সংযুক্ত করার দৃশ্য

চিত্র-২.২৯ মেমোরি কার্ড ও সিম কার্ড স্লটে সংযুক্ত করার দৃশ্য

চিত্র-২.৩০ ব্যাটারি মোবাইল ফোনে সংযুক্ত করার দৃশ্য

চিত্র-২.৩১ মোবাইল ফোনের ব্যাক কভার সংযুক্ত করার দৃশ্য

চিত্র-২.৩২ ব্যাক কভারের লক যথাযথভাবে সংযুক্ত করার দৃশ্য

তথ্য ছক

ক্রমিক নং	মোবাইল ফোনের মডেল	ব্যাক কভার ও ফ্রন্ট কভারের ধরন	ব্যবহৃত স্ক্রু এর ধরন ও সংখ্যা	ব্যবহৃত স্ক্রু ড্রাইভারের এর নাম	বডির ধরন	বডির লক সংখ্যা	এলসিডি এর ধরন
১							
২							

ব্যাবহারিক

জব ১: মোবাইল ফোন ডিসঅ্যাসেম্বলিং এবং অ্যাসেম্বলিং এর জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করণ

এ জবটির উপকরণ ব্যবহার করে একজন শিক্ষার্থী মোবাইল ফোন ডিসঅ্যাসেম্বলিং এবং অ্যাসেম্বলিং করার জন্য প্রস্তুতি গ্রহণকরণে দক্ষতা অর্জন করতে পারবে।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- ডিসঅ্যাসেম্বলিং ও অ্যাসেম্বলিং এর জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করা;
- ডিসঅ্যাসেম্বলিং ও অ্যাসেম্বলিং কাজে ব্যবহৃত সরঞ্জাম শনাক্ত করা;
- কাজ শেষ করে কর্মস্থল পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই)

ক্রমিক নং	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	ফেস মাস্ক	সার্জিক্যাল	০১ টি
২	ইন্ডাস্ট্রিয়াল হ্যান্ড গ্লোভস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৩	অ্যাপ্রোন	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৪	প্রটেকটিভ গগলস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৫	সেফটি সুজ	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ জোড়া

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি

ক্রমিক নং	যন্ত্রপাতির নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	প্রিসিসন স্ক্রু ড্রাইভার সেট	T3, T4, T5, T6, T8, T10, Star, Plate Screw Driver ইত্যাদিসহ	০১ টি
২	লং নোজ প্লায়ার্স	৫ ইঞ্চি হাই কোয়ালিটি	০১ টি
৩	কাটিং প্লায়ার্স	৫ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	০১ টি
৪	পিসিবি হোল্ডার/ পিসিবি ধারক	ইউনিভার্সেল মাল্টিফাংশন পিসিবি হোল্ডার	০১ টি
৫	ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প	লং ১০x ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প	০১ টি
৬	ওয়্যার ব্রাশ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৭	টুইজার	প্রফেশনাল স্টেইনলেস স্টিল	০১ টি
৮	মোবাইল ওপেনার	প্রফেশনাল প্লাস্টিক বডি	০১ সেট
৯	হট গান/হট এয়ার গান	২৭০ ওয়াট/ ২২০ ভোল্ট হট-৪৮০সি. মডেল-কাডা-৮৫২	০১ টি
১০	হট এয়ার ব্লোয়ার/ হেয়ার ড্রায়ার	১৮০০ ওয়াট/ ২২০ ভোল্ট	০১ টি
১১	এলসিডি ডিভাইডার মেশিন	ইউনিভার্সেল মাল্টিফাংশন	০১ টি

অন্যান্য সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	এক্স পেপার	স্ট্যান্ডার্ড	প্রয়োজন মতো
২	গ্লাস ফ্লাগ	স্ট্যান্ডার্ড	প্রয়োজন মতো
৩	অ্যান্টি আঠালো তরল	স্ট্যান্ডার্ড	প্রয়োজন মতো

কাজের ধারা

- ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) পরিধান করবে।
- মোবাইল ফোন ডিসঅ্যাসেম্বলিং ও অ্যাসেম্বলিং এ ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জামের তালিকা প্রস্তুত করবে।
- মোবাইল ফোন ডিসঅ্যাসেম্বলিং ও অ্যাসেম্বলিং এ ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জাম নির্বাচন করবে।
- মোবাইল ফোন ডিসঅ্যাসেম্বলিং ও অ্যাসেম্বলিং এ ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জাম সংগ্রহ করবে। (চিত্র-২.৫ হতে চিত্র-২.১৮ পর্যন্ত সরঞ্জামসমূহ)
- মোবাইল ফোন ডিসঅ্যাসেম্বলিং ও অ্যাসেম্বলিং এ ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জাম পর্যবেক্ষণ করবে। (চিত্র-২.৫ হতে চিত্র-২.১৮ পর্যন্ত সরঞ্জামসমূহ পর্যবেক্ষণ করবে এবং ব্যবহার করবে)
- যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জাম পরিষ্কার করে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করবে।
- বর্জ্যসমূহ নির্ধারিত স্থানে অপসারণ বা সংরক্ষণ করবে।

সতর্কতা

- কাজের শুরুতে ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) ব্যবহার করা।
- যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জাম সতর্কভাবে সংগ্রহ করা।

ফলাফল

ক্রমিক নং	ব্যাক কভার ও ফ্রন্ট কভার ডিঅ্যাসম্বলিং কাজে ব্যবহৃত সরঞ্জাম	মাদারবোর্ড ডিঅ্যাসম্বলিং কাজে ব্যবহৃত সরঞ্জাম	মোবাইল ফোনের স্ক্রু পৃথক এবং সংযুক্ত কাজে ব্যবহৃত সরঞ্জাম	মোবাইল ফোনের কম্পোনেন্ট সোল্ডারিং এবং রি-সোল্ডারিং কাজে ব্যবহৃত সরঞ্জাম	মোবাইল ফোনের কম্পোনেন্ট মাদারবোর্ড ড্রাই করার কাজে ব্যবহৃত সরঞ্জাম
১					
২					
৩					
৪					

জব ২: ফিচার ফোন ডিসঅ্যাসেম্বলকরণ

এ জবটির উপকরণ ব্যবহার করে একজন শিক্ষার্থী ফিচার মোবাইল ফোন ডিসঅ্যাসেম্বলকরণে দক্ষতা অর্জন করতে পারবে।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- ডিসঅ্যাসেম্বলিং ও অ্যাসেম্বলিং এর জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করা;
- মোবাইল ফোন এর কভার ডিসঅ্যাসেম্বল ও অ্যাসেম্বল করা;
- চিপ বোর্ড ডিসঅ্যাসেম্বল ও অ্যাসেম্বল করা;
- কাজ শেষ করে কর্মস্থল পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই)

ক্রমিক নং	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	ফেস মাস্ক	সার্জিক্যাল	০১ টি
২	ইন্ডাস্ট্রিয়াল হ্যান্ড গ্লোভস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৩	অ্যাপ্রোন	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৪	প্রটেকটিভ গগলস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৫	সেফটি সুজ	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ জোড়া

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি

ক্রমিক নং	যন্ত্রপাতির নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	প্রিসিসন স্ক্রু ড্রাইভার সেট	T3, T4, T5, T6, T8, T10, Star, Plate Screw Driver ইত্যাদিসহ	০১ টি
২	লং নোজ প্লায়ার্স	৫ ইঞ্চি হাই কোয়ালিটি	০১ টি
৩	কাটিং প্লায়ার্স	৫ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	০১ টি
৪	পিসিবি হোল্ডার/ পিসিবি ধারক	ইউনিভার্সেল মাল্টিফাংশন পিসিবি হোল্ডার	০১ টি
৫	ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প	লং ১০x ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প	০১ টি
৬	ওয়্যার ব্রাশ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৭	টুইজার	প্রফেশনাল স্টেইনলেস স্টিল	০১ টি
৮	মোবাইল ওপেনার	প্রফেশনাল প্লাস্টিক বডি	০১ সেট
৯	হট গান/হট এয়ার গান	২৭০ ওয়াট/ ২২০ ভোল্ট হট-৪৮০সি. মডেল-কাডা-৮৫২	০১ টি

১০	হট এয়ার ব্লোয়ার/ হেয়ার ড্রায়ার	১৮০০ ওয়াট/ ২২০ ভোল্ট	০১ টি
১১	এলসিডি ডিভাইডার মেশিন	ইউনিভার্সেল মাল্টিফাংশন	০১ টি
১২	মোবাইল ফোন সেট	নোকিয়া ১১০, স্যামসং মেট্রো ৩১৩ বা সমতুল্য	০১ টি

অন্যান্য সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	এক্স পেপার	স্ট্যান্ডার্ড	প্রয়োজন মতো
২	গ্লাস ফ্লাগ	স্ট্যান্ডার্ড	প্রয়োজন মতো
৩	অ্যান্টি আঠালো তরল	স্ট্যান্ডার্ড	প্রয়োজন মতো

কাজের ধারা

- ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) পরিধান করবে।
- মোবাইল ফোন ডিসঅ্যাসেম্বলিং ও অ্যাসেম্বলিং এ ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জাম নির্বাচন করবে।
- মোবাইল ফোন ডিসঅ্যাসেম্বলিং ও অ্যাসেম্বলিং এ ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জাম সংগ্রহ করবে। (চিত্র-২.৫ হতে চিত্র-২.১৮ পর্যন্ত সরঞ্জামসমূহ)
- মোবাইল ফোনের পাওয়ার অফ করবে।
- মোবাইল ওপেনার দিয়ে মোবাইল ফোনের ব্যাক কভার পৃথক করবে (চিত্র-২.১৯)।
- মোবাইল ফোন হতে ব্যাটারি পৃথক করবে (চিত্র-২.২০)।
- মোবাইল ফোন হতে মেমোরি কার্ড ও সিম কার্ড পৃথক করবে (চিত্র-২.২১)।
- মোবাইল ফোনের স্ক্রু চিহ্নিত করবে এবং স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করে স্ক্রু পৃথক করবে (চিত্র-২.২২)। (স্যামসং, ওয়ালটন, সিম্পনি ও চায়না ব্যান্ডের মোবাইল ফোনে সাধারণত স্টার স্ক্রু এবং নোকিয়া মোবাইল ফোনে T4, T5, T6 টাইপের স্ক্রু ব্যবহার করা হয়। তাই মোবাইল ফোনের স্ক্রু খোলার জন্য স্টার, প্লেট, টি৪, টি৫, টি৬ ইত্যাদি স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করা হয়)
- মোবাইল ওপেনার দিয়ে মোবাইল ফোনের ফ্রন্ট কভার পৃথক করবে (চিত্র-২.২৩)।
- টুইজার বা মোবাইল ওপেনার দিয়ে বডি হতে মাদারবোর্ড বা চিফ বোর্ডকে পৃথক করবে (চিত্র-২.২৪)।

- টুইজার দিয়ে এলসিডি এর লক খোলে এলসিডি পৃথক করবে (চিত্র-২.২৫)।
- যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জাম পরিস্কার করে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করবে।
- বর্জ্যসমূহ নির্ধারিত স্থানে অপসারণ বা সংরক্ষণ করবে।

সতর্কতা

- কাজের শুরুতে ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) ব্যবহার করা।
- মোবাইল ফোনের স্ক্রু চিহ্নিত করে সঠিক স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করা।
- প্রতিটি স্ক্রু ও লক পৃথক করার পর ফ্রন্ট কভার পৃথক করা।
- এলসিডির লক পৃথক করে সাবধাণতার সাথে এলসিডি পৃথক করা।

ফলাফল

ক্রমিক নং	ফোনের মডেল	ডিসঅ্যাসেম্বলিং এ ব্যবহৃত টুলস্ ও যন্ত্রপাতির নাম	ব্যাক কভার, ফ্রন্ট কভার ও বডির ধরন	ব্যবহৃত স্ক্রু এর ধরন ও সংখ্যা	মাদারবোর্ডে লক সংখ্যা	মন্তব্য
১						
২						
৩						
৪						
৫						

জব ৩: ফিচার ফোন অ্যাসেম্বলকরণ

এ জবটির উপকরণ ব্যবহার করে একজন শিক্ষার্থী ফিচার ফোন অ্যাসেম্বলকরণে দক্ষতা অর্জন করতে পারবে।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- ডিসঅ্যাসেম্বলিং ও অ্যাসেম্বলিং এর জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করা;
- মোবাইল ফোন এর কভার ডিসঅ্যাসেম্বল ও অ্যাসেম্বল করা;;
- চিপ বোর্ড ডিসঅ্যাসেম্বল ও অ্যাসেম্বল করা;
- কাজ শেষ করে কর্মস্থল পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই)

ক্রমিক নং	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	ফেস মাস্ক	সার্জিক্যাল	০১ টি
২	ইন্ডাস্ট্রিয়াল হ্যান্ড গ্লোভস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৩	অ্যাপ্রোন	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৪	প্রটেকটিভ গগলস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৫	সেফটি সুজ	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ জোড়া

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি

ক্রমিক নং	যন্ত্রপাতির নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	প্রিসিসন স্ক্রু ড্রাইভার সেট	T3, T4, T5, T6, T8, T10, Star, Plate Screw Driver ইত্যাদিসহ	০১ টি
২	লং নোজ প্লায়ার্স	৫ ইঞ্চি হাই কোয়ালিটি	০১ টি
৩	কাটিং প্লায়ার্স	৫ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	০১ টি
৪	পিসিবি হোল্ডার/ পিসিবি ধারক	ইউনিভার্সেল মাল্টিফাংশন পিসিবি হোল্ডার	০১ টি
৫	ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প	লং ১০X ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প	০১ টি
৬	ওয়্যার ব্রাশ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৭	টুইজার	প্রফেশনাল স্টেইনলেস স্টিল	০১ টি
৮	মোবাইল ওপেনার	প্রফেশনাল প্লাস্টিক বডি	০১ সেট
৯	হট গান/হট এয়ার গান	২৭০ ওয়াট/ ২২০ ভোল্ট হট-৪৮০সি. মডেল-কাডা-৮৫২	০১ টি
১০	হট এয়ার ব্লোয়ার/ হেয়ার ড্রায়ার	১৮০০ ওয়াট/ ২২০ ভোল্ট	০১ টি
১১	এলসিডি ডিভাইডার মেশিন	ইউনিভার্সেল মাল্টিফাংশন	০১ টি
১২	মোবাইল ফোন সেট	নোকিয়া/স্যামসং/ওয়াল্টন বা সমতুল্য	০১ টি

অন্যান্য সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	এক্স পেপার	স্ট্যান্ডার্ড	প্রয়োজন মতো
২	গ্লাস ফ্লাগ	স্ট্যান্ডার্ড	প্রয়োজন মতো
৩	অ্যান্টি আঠালো তরল	স্ট্যান্ডার্ড	প্রয়োজন মতো

কাজের ধারা

- ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) পরিধান করবে।
- মোবাইল ফোন ডিসঅ্যাসেম্বলিং ও অ্যাসেম্বলিং এ ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জাম নির্বাচন করবে।
- মোবাইল ফোন ডিসঅ্যাসেম্বলিং ও অ্যাসেম্বলিং এ ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জাম সংগ্রহ করবে। (চিত্র-২.৫ হতে চিত্র-২.১৮ পর্যন্ত সরঞ্জামসমূহ)
- সার্কিট বোর্ড বা মাদারবোর্ডের সাথে ডিসপ্লে সংযুক্ত করবে (চিত্র-২.২৬)।
- মাদারবোর্ড মোবাইল ফোনের বডির সাথে সংযুক্ত করবে (চিত্র-২.২৭)।
- ফ্রন্ট কভার সংযুক্ত করে স্ক্রু ড্রাইভার দিয়ে স্ক্রু সংযুক্ত করবে (চিত্র-২.২৮)।
- মেমোরিকার্ড ও সিম কার্ড স্লটে সংযুক্ত করবে (চিত্র-২.২৯)।
- ব্যাটারি মোবাইল ফোনে সংযুক্ত করবে (চিত্র-২.৩০)।
- মোবাইল ফোনের ব্যাক কভার সংযুক্ত করবে (চিত্র-২.৩১)।
- ব্যাক কভারের লক যথাযথভাবে সংযুক্ত করবে (চিত্র-২.৩২)।
- মোবাইলের পাওয়ার সুইচ অন করে পরীক্ষা করবে।
- যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জাম পরিষ্কার করে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করবে।
- বর্জ্যসমূহ নির্ধারিত স্থানে অপসারণ বা সংরক্ষণ করবে।

সতর্কতা

- কাজের শুরুতে ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) ব্যবহার করা।
- মোবাইল ফোনের স্ক্রু চিহ্নিত করে সঠিক স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করা।
- প্রতিটি স্ক্রু ও লক সঠিকভাবে সংযুক্ত করা।
- এলসিডির লক সংযুক্ত করে সাবধানতার সাথে এলসিডি সংযুক্ত করা।

ফলাফল

ক্রমিক নং	ফোনের মডেল	অ্যাসেম্বলিং এ ব্যবহৃত টুলস্ ও যন্ত্রপাতির নাম	ব্যাক কভার, ফ্রন্ট কভার ও বডির ধরন	ব্যবহৃত স্ক্রু এর ধরন ও সংখ্যা	মাদারবোর্ডে লক সংখ্যা	মন্তব্য
১						
২						
৩						
৪						
৫						
৬						

জব ৪: স্মার্ট ফোন ডিসঅ্যাসেম্বলকরণ।

এ জবটির উপকরণ ব্যবহার করে একজন শিক্ষার্থী স্মার্ট ফোন ডিসঅ্যাসেম্বলকরণে দক্ষতা অর্জন করতে পারবে।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- ডিসঅ্যাসেম্বলিং ও অ্যাসেম্বলিং এর জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করা;
- মোবাইল ফোন এর কভার ডিসঅ্যাসেম্বল ও অ্যাসেম্বল করা;
- চিপ বোর্ড ডিসঅ্যাসেম্বল ও অ্যাসেম্বল করা;
- স্মার্ট ফোন ডিসঅ্যাসেম্বল ও অ্যাসেম্বল করা;
- কাজ শেষ করে কর্মস্থল পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই)

ক্রমিক নং	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	ফেস মাস্ক	সার্জিক্যাল	০১ টি
২	ইন্ডাস্ট্রিয়াল হ্যান্ড গ্লোভস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৩	অ্যাপ্রোন	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৪	প্রটেকটিভ গগলস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৫	সেফটি সুজ	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ জোড়া

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি

ক্রমিক নং	যন্ত্রপাতির নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	প্রিসিসন স্ক্রু ড্রাইভার সেট	T3, T4, T5, T6, T8, T10, Star, Plate Screw Driver ইত্যাদিসহ	০১ টি
২	লং নোজ প্লায়ার্স	৫ ইঞ্চি হাই কোয়ালিটি	০১ টি
৩	কাটিং প্লায়ার্স	৫ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	০১ টি
৪	পিসিবি হোল্ডার/ পিসিবি ধারক	ইউনিভার্সেল মাল্টিফাংশন পিসিবি হোল্ডার	০১ টি
৫	ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প	লং ১০x ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প	০১ টি
৬	ওয়্যার ব্রাশ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৭	টুইজার	প্রফেশনাল স্টেইনলেস স্টিল	০১ টি
৮	মোবাইল ওপেনার	প্রফেশনাল প্লাস্টিক বডি	০১ সেট
৯	হট গান/হট এয়ার গান	২৭০ ওয়াট/ ২২০ ভোল্ট ,হট-৪৮০সি. মডেল-কাডা-৮৫২	০১ টি
১০	হট এয়ার ব্লোয়ার/ হেয়ার ড্রায়ার	১৮০০ ওয়াট/ ২২০ ভোল্ট	০১ টি
১১	এলসিডি ডিভাইডার মেশিন	ইউনিভার্সেল মাল্টিফাংশন	০১ টি
১২	স্মার্ট মোবাইল ফোন	স্যামসং/শাওমি/ভিভো/অপ্পো/সিম্পনি/ওয়াল্টন বা সমতুল্য	০১টি

অন্যান্য সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	এক্স পেপার	স্ট্যান্ডার্ড	প্রয়োজন মতো
২	গ্লাস ক্লাগ	স্ট্যান্ডার্ড	প্রয়োজন মতো
৩	অ্যান্টি আঠালো তরল	স্ট্যান্ডার্ড	প্রয়োজন মতো

কাজের ধারা

- ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) পরিধান করবে।
- মোবাইল ফোন ডিসঅ্যাসেম্বলিং ও অ্যাসেম্বলিং এ ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জাম নির্বাচন করবে।
- মোবাইল ফোন ডিসঅ্যাসেম্বলিং ও অ্যাসেম্বলিং এ ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জাম সংগ্রহ করবে।
- মোবাইল ফোনের পাওয়ার অফ করবে।
- মোবাইল ওপেনার দিয়ে মোবাইল ফোনের ব্যাক কভার পৃথক করবে।

চিত্র- মোবাইল ওপেনার দিয়ে মোবাইল ফোনের ব্যাক কভার পৃথক করার দৃশ্য

- মোবাইল ফোন হতে ব্যাটারি পৃথক করবে।

চিত্র- মোবাইল ফোন হতে ব্যাটারি পৃথক করার দৃশ্য

- মোবাইল ফোন হতে মেমোরি কার্ড ও সিম কার্ড পৃথক করবে।

চিত্র- সিম ইজেক্টর দিয়ে সিম কার্ড ও মেমোরি কার্ড পৃথক করার দৃশ্য

- এলসিডি ডিভাইডার মেশিন পাওয়ার সরবরাহ করবে এবং সেটিং করবে।
- এলসিডি ডিভাইডার মেশিন দিয়ে এলসিডি হিট করে এলসিডি এর প্রটেক্টর গ্লাস ও টাচ স্ক্রিন পৃথক করবে।

চিত্র- এলসিডি ডিভাইডার মেশিন দিয়ে এলসিডি পৃথক করার দৃশ্য

- প্রয়োজনমতো অ্যান্টি আঠালো তরল ব্যবহার করবে।
- গ্লাস প্লাপ ব্যবহার করে প্রটেক্টর গ্লাস, টাচ স্ক্রিন ও এলসিডি পৃথক করবে।

চিত্র- প্রটেক্টর গ্লাস, টাচ স্ক্রিন ও এলসিডি পৃথক করার দৃশ্য

- এক্স পেপার ব্যবহার করে তরল পদার্থ পরিষ্কার করবে।

- মোবাইল ওপেনার দিয়ে ফ্রন্ট কভার ও বডি পৃথক করবে।

চিত্র- ফ্রন্ট কভার পৃথক করার দৃশ্য

- মোবাইল ফোনের স্ক্রু চিহ্নিত করবে এবং স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করে স্ক্রু পৃথক করবে।

চিত্র- স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করে স্ক্রু পৃথক করার দৃশ্য

- টুইজার এবং ওপেনার দিয়ে বিভিন্ন কানেক্টর (এলসিডি কানেক্টর, ক্যামেরা কানেক্টর, মাইক্রোফোন কানেক্টর, ব্যাটারি কানেক্টর) পৃথক করবে।

চিত্র- টুইজার এবং ওপেনার দিয়ে বিভিন্ন কানেক্টর (এলসিডি কানেক্টর, ক্যামেরা কানেক্টর, মাইক্রোফোন কানেক্টর, ব্যাটারি কানেক্টর) পৃথক করার দৃশ্য

- টুইজার বা মোবাইল ওপেনার দিয়ে বডি হতে মাদারবোর্ড বা চিফ বোর্ডকে পৃথক করবে।
- টুইজার বা ওপেনার দিয়ে এলসিডি কানেক্টর এবং ফ্লেক্স কেবল পৃথক করবে।

চিত্র- ওপেনার দিয়ে এলসিডি কানেক্টর এবং ফ্লেক্স কেবল পৃথক করার দৃশ্য

- যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জাম পরিষ্কার করে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করবে।
- বর্জ্যসমূহ নির্ধারিত স্থানে অপসারণ বা সংরক্ষণ করবে।

সতর্কতা

- কাজের শুরুতে ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) ব্যবহার করা।
- মোবাইল ফোনের স্ক্রু চিহ্নিত করে সঠিক স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করা।
- প্রটেক্টর গ্লাস, টাচ স্ক্রীন ও এলসিডি সাবধানতার সহিত এলসিডি ডিভাইডার মেশিন ব্যবহার করে পৃথক করা।
- এলসিডির কানেক্টর এবং ফ্লেক্স কেবল পৃথক করে সাবধানতার সাথে এলসিডি পৃথক করা।

জব ৫: স্মার্ট ফোন অ্যাসেম্বলকরণ

এ জবটির উপকরণ ব্যবহার করে একজন শিক্ষার্থী স্মার্ট ফোন অ্যাসেম্বলকরণে দক্ষতা অর্জন করতে পারবে।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- ডিসঅ্যাসেম্বলিং ও অ্যাসেম্বলিং এর জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করা;
- মোবাইল ফোন এর কভার ডিসঅ্যাসেম্বল ও অ্যাসেম্বল করা;
- চিপ বোর্ড ডিসঅ্যাসেম্বল ও অ্যাসেম্বল করা;
- স্মার্ট ফোন ডিসঅ্যাসেম্বল ও অ্যাসেম্বল করা;
- কাজ শেষ করে কর্মস্থল পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই)

ক্রমিক নং	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	ফেস মাস্ক	সার্জিক্যাল	০১ টি
২	ইন্ডাস্ট্রিয়াল হ্যান্ড গ্লোভস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৩	অ্যাপ্রোন	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৪	প্রটেকটিভ গগলস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৫	সেফটি সুজ	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ জোড়া

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি

ক্রমিক নং	যন্ত্রপাতির নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	প্রিসিসন স্ক্রু ড্রাইভার সেট	T3, T4, T5, T6, T8, T10, Star, Plate Screw Driver ইত্যাদিসহ	০১ টি
২	লং নোজ প্লায়ার্স	৫ ইঞ্চি হাই কোয়ালিটি	০১ টি
৩	কাটিং প্লায়ার্স	৫ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	০১ টি
৪	পিসিবি হোল্ডার/ পিসিবি ধারক	ইউনিভার্সেল মাল্টিফাংশন পিসিবি হোল্ডার	০১ টি
৫	ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প	লং ১০x ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প	০১ টি
৬	ওয়্যার ব্রাশ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৭	টুইজার	প্রফেশনাল স্টেইনলেস স্টিল	০১ টি
৮	মোবাইল ওপেনার	প্রফেশনাল প্লাস্টিক বডি	০১ সেট
৯	হট গান/হট এয়ার গান	২৭০ ওয়াট/ ২২০ ভোল্ট হট-৪৮০সি. মডেল-কাডা-৮৫২	০১ টি
১০	হট এয়ার ব্লোয়ার/ হেয়ার ড্রায়ার	১৮০০ ওয়াট/ ২২০ ভোল্ট	০১ টি
১১	এলসিডি ডিভাইডার মেশিন	ইউনিভার্সেল মাল্টিফাংশন	০১ টি

অন্যান্য সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	এক্স পেপার	স্ট্যান্ডার্ড	প্রয়োজন মতো
২	গ্লাস ক্লাগ	স্ট্যান্ডার্ড	প্রয়োজন মতো
৩	অ্যান্টি আঠালো তরল	স্ট্যান্ডার্ড	প্রয়োজন মতো

কাজের ধাপ

- ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) পরিধান করবে।
- মোবাইল ফোন ডিসঅ্যাসেম্বলিং ও অ্যাসেম্বলিং এ ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জাম নির্বাচন করবে।
- মোবাইল ফোন ডিসঅ্যাসেম্বলিং ও অ্যাসেম্বলিং এ ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জাম সংগ্রহ করবে।
- টুইজার বা ওপেনার দিয়ে এলসিডি কানেক্টর এবং ফ্লেক্স কেবল সংযুক্ত করে এলসিডি মাদারবোর্ড ও বডির সাথে সংযুক্ত করবে।

চিত্র- টুইজার বা ওপেনার দিয়ে এলসিডি কানেক্টর এবং ফ্লেক্স কেবল সংযুক্ত করে এলসিডি মাদারবোর্ড ও বডির সাথে সংযুক্ত করার দৃশ্য

- মোবাইল ফোন বডির সাথে মাদারবোর্ড বা চিপ বোর্ডকে সংযুক্ত করবে।

চিত্র- বডির সাথে মাদারবোর্ড সংযুক্ত করার দৃশ্য

- টুইজার দিয়ে বিভিন্ন কানেক্টর (এলসিডি কানেক্টর, ক্যামেরা কানেক্টর, মাইক্রোফোন কানেক্টর, ব্যাটারি কানেক্টর) সংযুক্ত করবে।

চিত্র- কানেক্টর সংযুক্ত করার দৃশ্য

- মোবাইল ফোনের স্ক্রু চিহ্নিত করবে এবং স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করে স্ক্রু সংযুক্ত করবে।
- এলসিডি ডিভাইডার মেশিন পাওয়ার সরবরাহ করবে এবং সেটিং করবে।
- এলসিডি ডিভাইডার মেশিন দিয়ে এলসিডি হিট করে এলসিডি এর প্রটেক্টর গ্লাস, টাচ স্ক্রিন ও এলসিডি সংযুক্ত করবে।

চিত্র- এলসিডি ডিভাইডার মেশিন দিয়ে এলসিডি হিট করে এলসিডি এর প্রটেক্টর গ্লাস, টাচ স্ক্রিন ও এলসিডি সংযুক্ত করার দৃশ্য

- মোবাইল ফোনে ব্যাটারি সংযুক্ত করবে।
- মোবাইল ফোনের ফ্রন্ট কভার ও বডি সংযুক্ত করবে।

চিত্র- ফ্রন্ট কভার ও বডি সংযুক্ত করার দৃশ্য

- মোবাইল ফোনে মেমোরি কার্ড ও সিম কার্ড সংযুক্ত করবে।
- মোবাইল ফোনের ব্যাক কভার সংযুক্ত করবে।

চিত্র- ব্যাক কভার সংযুক্ত করার দৃশ্য

- যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জাম পরিষ্কার করে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করবে।
- বর্জ্যসমূহ নির্ধারিত স্থানে অপসারণ বা সংরক্ষণ করবে।

সতর্কতা

- কাজের শুরুতে ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) ব্যবহার করা।
- মোবাইল ফোনের স্ক্রু চিহ্নিত করে সঠিক স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করা।
- প্রটেক্টর গ্লাস, টাচ স্ক্রিন ও এলসিডি সতর্কভাবে এলসিডি ডিভাইডার মেশিন ব্যবহার করে সংযুক্ত করা।

ফলাফল

ক্রমিক নং	ফোনের মডেল	অ্যাসেম্বলিং এ ব্যবহৃত টুলস্ এর নাম	ব্যাক কভার, ফ্রন্ট কভার ও বডির ধরন	ব্যবহৃত স্ক্রু এর ধরন ও সংখ্যা	কানেক্টর ও ফ্লেক্স কেবল এর ধরন ও সংখ্যা	প্রটেক্টর গ্লাস ও এলসিডি এর ধরন
১						
২						
৩						

অনুশীলনী

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. মোবাইল ফোন অ্যাসেম্বলিং কী?
২. মোবাইল ফোন ডিঅ্যাসেম্বলিং কী?
৩. এলসিডি কী?
৪. নেটওয়ার্ক সুইচের কাজ কী?
৫. পিসিবি হোল্ডার কী?
৬. মোবাইল ফোন ওপেনারের কাজ কী?
৭. কন্ট্রোল সেকশনের কাজ কী?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

৮. মোবাইল ফোন মাদারবোর্ডের বিভিন্ন সেকশনের নাম লেখ।
৯. এলসিডি ডিভাইডার মেশিনের কাজ লেখ।
১০. ফিচার ফোনে ব্যবহৃত কয়েকটি সিপিইউ আইসির নাম লেখ।
১১. কন্ট্রোল সেকশনের প্রধান প্রধান কম্পোনেন্ট এর নাম লেখ।
১২. পাওয়ার সেকশনের প্রধান প্রধান কম্পোনেন্ট এর নাম লেখ।
১৩. নেটওয়ার্ক সেকশনের প্রধান প্রধান কম্পোনেন্ট এর নাম লেখ।
১৪. মোবাইল অ্যাসেম্বলিং ও ডিঅ্যাসেম্বলিং কাজে ব্যবহৃত কয়েকটি সরঞ্জামের নাম লেখ।
১৫. নেটওয়ার্ক সেকশনের কাজ লেখ।
১৬. পাওয়ার সেকশনের কাজ লেখ।
১৭. হট গানের কাজ লেখ।

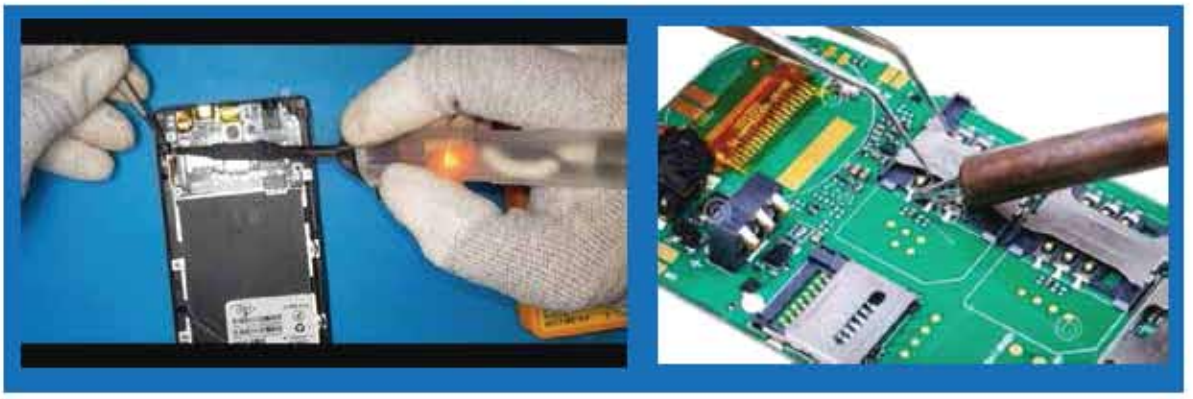
রচনামূলক প্রশ্ন

১৮. মোবাইল ফোন মাদারবোর্ডের বিভিন্ন সেকশনের কাজ বর্ণনা করো।
১৯. মোবাইল ফোন ডিঅ্যাসেম্বলিং পদ্ধতি লেখ।
২০. মোবাইল ফোন অ্যাসেম্বলিং পদ্ধতি বর্ণনা করো।
২১. এলসিডি ডিভাইডার মেশিন বর্ণনা করো।
২২. পিসিবি হোল্ডারের কাজ বর্ণনা করো।

তৃতীয় অধ্যায়

ফিচার মোবাইল ফোন মেরামত ও সার্ভিসিং

Repair and Servicing of Feature Mobile Phone



ভয়েস ও ডাটা আদান-প্রদান, ছবি ক্যাপচার, ভিডিও রেকর্ডিং এবং মাল্টিমিডিয়া সুবিধাদি সম্বলিত স্মার্ট ফোনের তুলনায় স্বল্প বাজেটের ফোন হলো ফিচার ফোন। যার ফলে সর্বাধিক মোবাইল ফোন ব্যবহারকারী ফিচার ফোন ব্যবহার করে। ফিচার ফোন স্বল্প ক্ষয়কৃত দীর্ঘ মেয়াদি ব্যবহারযোগ্য ফোন হলেও ব্যবহারের ফলে প্রায়শই ফিচার ফোনে নানাবিধ সমস্যা বা ত্রুটি দেখা যায়। এ সকল সমস্যার সমাধানকল্পে ফিচার ফোন মেরামত করতে হয়। এ অধ্যায়ে আমরা ফিচার ফোনের নানাবিধ সমস্যা বা ত্রুটি নির্ণয়, মেরামত এবং সার্ভিসিং আলোকপাত করব।

এই অধ্যায় শেষে আমরা-

- ফিচার মোবাইল ফোনের বিভিন্ন সেকশন শনাক্ত করে এদের কাজ বর্ণনা করতে পারব;
- ফিচার মোবাইল ফোনের বিভিন্ন কম্পোনেন্ট শনাক্ত করে এদের কাজ বর্ণনা করতে পারব;
- ফিচার মোবাইল ফোনের ত্রুটি শনাক্ত করতে পারব;
- ফিচার মোবাইল ফোন মেরামত করতে পারব;
- কাজ শেষ করে কর্মস্থল পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করতে পারব।

এ অধ্যায়ের শিখনফলগুলো অর্জনের লক্ষ্যে আমরা পাঁচটি জব সম্পন্ন করব। এ পাঁচটি জবের মাধ্যমে ফিচার ফোনের কিপ্যাড সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত, ডিসপ্লে সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত, চার্জিং সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত, সিম কার্ড সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত এবং নেটওয়ার্ক সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত করার দক্ষতা অর্জন করব। জবগুলো সম্পন্ন করার পূর্বে প্রথমেই প্রয়োজনীয় তাত্ত্বিক বিষয়সমূহ জানব।

৩.১ ফিচার মোবাইল ফোনের মৌলিক ধারণা (Fundamental Concept of Feature Mobile Phone)

ফিচার ফোন মোবাইল ফোনের একটি রুপ বা শ্রেণি যা প্রবীণ প্রজন্মের মোবাইল টেলিফোনের ফর্ম ফ্যাক্টরটি (Form Factor) ধরে রাখে। এটি মূলত প্রেস-বাটন (Press-Button) ভিত্তিক ইনপুট এবং একটি ছোট টাচ বিহীন টিএফটি এলসিডি (TFT LCD-Thin Film Transistor Liquid Crystal Display) ডিসপ্লেযুক্ত মোবাইল ফোন। আধুনিক টাচ-স্ক্রিনের স্মার্টফোনের (Touch-Screen Smartphone) সাথে তুলনা করা হলে ফিচার ফোনকে মাঝে মাঝে বোবা ফোন (Dump Phone) বলা হয়। গুগল এর অ্যান্ড্রয়েড (Android) বা অ্যাপল এর আইওএসের (iOS-iPhone OS) মতো বৃহৎ এবং জটিল মোবাইল অপারেটিং সিস্টেমের বিপরীতে এটি একটি ছোট এবং সাধারণ গ্রাফিক্যাল ইউজার ইন্টারফেস (GUI-Graphical User Interface) সহ একটি কমপ্লেক্স অপারেটিং সিস্টেম (Complex Operating System) সমৃদ্ধ ফোন। ফিচার ফোন সাধারণত ভয়েস কলিং (Voice Calling) এবং পাঠ্য বার্তা (টেক্সট এসএমএস) প্রেরণের সুবিধাদি থাকে এবং পাশাপাশি বেসিক মাল্টিমিডিয়া ও ইন্টারনেট (Basic Multimedia and Internet) ব্যবহার এবং ব্যবহারকারীর মোবাইল নেটওয়ার্ক অপারেটর (Mobile Network Operator) দ্বারা প্রদত্ত অন্যান্য পরিষেবাদি সরবরাহ করে। ফিচার ফোনের হার্ডওয়্যারটিতে টিএফটি এলসিডি স্ক্রিন (TFT LCD Screen), একটি হার্ডওয়্যার নোটিফিকেশন এলইডি (Hardware Notification LED), একটি মাইক্রো ইউএসবি পোর্ট (Micro USB Port), একটি ফিজিক্যাল কিবোর্ড (Physical Keyboard),একটি মাইক্রোফোন (Microphone), একটি মাইক্রোএসডি কার্ড স্লট (Micro SD Card), ভিডিও রেকর্ড এবং ক্যাপচারের (Video Record and Capture) জন্য একটি ব্যাক ক্যামেরা (Back Camera) অন্তর্ভুক্ত থাকে। এতে জিপিএ (GPA) পরিষেবাও থাকে । কিছু ফিচার ফোনে একটি প্রাথমিক অ্যাপ্লিকেশন স্টোর অন্তর্ভুক্ত রয়েছে যাতে কিছু বেসিক মোবাইল অ্যাপ্লিকেশন যেমন-ক্যালেন্ডার, ক্যালকুলেটর এবং মোবাইল গেমস অন্তর্ভুক্ত।

৩.২ ফিচার মোবাইল ফোনের বিভিন্ন ফাংশন (Function of Feature Mobile Phone)

ফিচার ফোনে নাম্বার ডায়ালিং (Number Dialing), কল করা (Calling), কল রিসিভ (Call Receive) করা এবং পাঠ্য বার্তা (টেক্সট এসএমএস) প্রেরণ করার জন্য একটি ফিজিক্যাল কিপ্যাড ব্যবহার হয়।

জিএসএম (GSM- Global System for Mobile Communications) ফোনের মধ্যে কোনো অ্যাকাউন্টকে অদলবদলের জন্য সিম কার্ড ব্যবহার করে এবং আন্তর্জাতিক মোবাইল সরঞ্জাম শনাক্তকরণ (IMEI- International Mobile Equipment Identity) নম্বর দ্বারা সতন্ত্রভাবে চিহ্নিত করা হয়।
সকল মোবাইল ফোন সেলুলার নেটওয়ার্কগুলোতে কাজ করার জন্য ডিজাইন করা হয় এবং সেগুলোর একটি স্ট্যান্ডার্ড সার্ভিস সেট রয়েছে যা বিভিন্ন ধরনের ফোন এবং বিভিন্ন দেশে ফোন করে একে অপরের সাথে

যোগাযোগ করতে দেয়। ফিচার ফোনে রোমিং সুবিধাও রয়েছে। যা বিভিন্ন দেশের অপারেটরগুলোর সাথে রোমিং চুক্তি রয়েছে তা সরবরাহ করে একাধিক দেশে একই ফোন ব্যবহার করার অনুমতি দেয়।

কিছু ফিচার ফোনে ডেটা ও ইমেইল প্রেরণ এবং গ্রহণ করার জন্য জিপিআরএসের (GPRS- General Packet Radio Service) মতো প্রযুক্তি ব্যবহার করে ইন্টারনেট অ্যাক্সেস করার সুবিধা রয়েছে। ফিচার ফোনে ঘড়ি, অ্যালার্ম, ক্যালেন্ডার, ক্যালকুলেটর এবং গেমের মতো অ্যাপ্লিকেশন রয়েছে। ফিচার ফোনে এমএমএসের মাধ্যমে ছবি এবং ভিডিও (ইন্টারনেট ব্যতীত) স্বল্প দূরত্বে প্রেরণ এবং গ্রহণ করার জন্য ব্লুটুথ (Bluetooth) সুবিধা থাকে। এতে রেডিও শোনার জন্য এফএম রেডিও সুবিধাও থাকে এবং পাশাপাশি বেসিক মাল্টিমিডিয়া ও ইন্টারনেট ব্যবহার এবং ব্যবহারকারীর মোবাইল নেটওয়ার্ক অপারেটর দ্বারা প্রদত্ত অন্যান্য পরিষেবাদি সরবরাহ করে। ভিডিও রেকর্ড এবং ক্যাপচারের জন্য একটি ব্যাক ক্যামেরাও অন্তর্ভুক্ত থাকে।

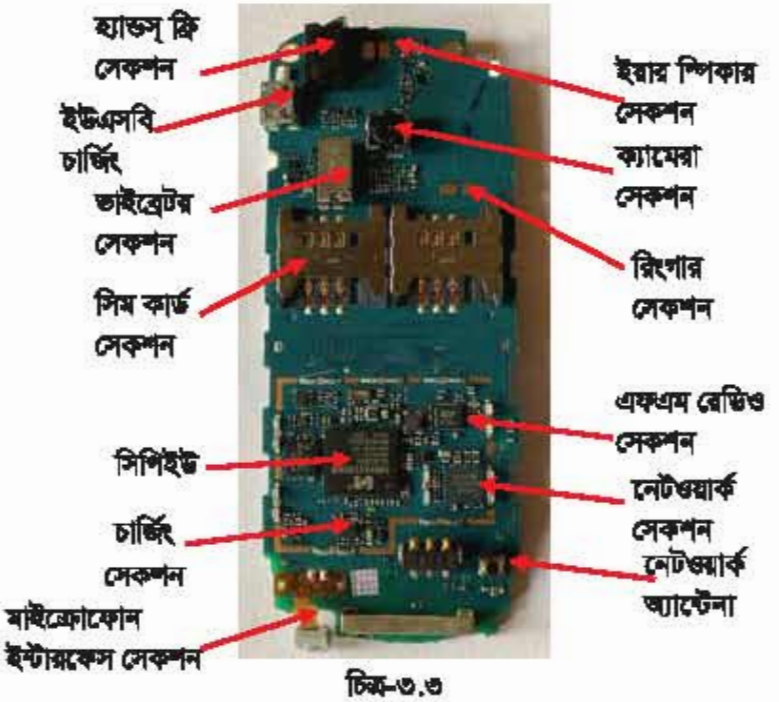
ফিচার ফোনে বেশ কয়েকটি মেটাল অক্সাইড সেমিকন্ডাক্টর (MOS- Metal Oxide Semiconductor) ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট (IC- Integrated Circuit) চিপ ব্যবহার করা হয়। ইন্টিগ্রেটেড সার্কিটের মধ্যে উল্লেখযোগ্য হলো সিপিইউ (সেন্ট্রাল প্রসেসিং ইউনিট) এবং র‍্যাম (র‍্যানডম অ্যাকসেস মেমোরি)। ফিচার ফোনের সিপিইউ ফোনের যাবতীয় কাজকে প্রসেসিং করে এবং গাণিতিক ও যৌক্তিক কাজ সম্পন্ন করে। এতে একটি ব্যাটারি (সাধারণত একটি লিথিয়াম আয়ন ব্যাটারি) থাকে, যা ফোনের ফাংশনগুলোর জন্য পাওয়ার উৎস সরবরাহ করে।

৩.৩ ফিচার মোবাইল ফোনের বিভিন্ন সেকশন (Different Sections of Feature Mobile Phone)

নিম্নে ফিচার মোবাইল ফোনের বিভিন্ন সেকশন এর নাম উল্লেখ করা হলো :

চিত্র-৩.১

চিত্র-৩.২



চিত্র-৩.৩

চিত্র-৩.১ - ৩.৩ ফিচার মোবাইল ফোনের বিভিন্ন সেকশন

ফিচার মোবাইল ফোনের বিভিন্ন সেকশনের নাম

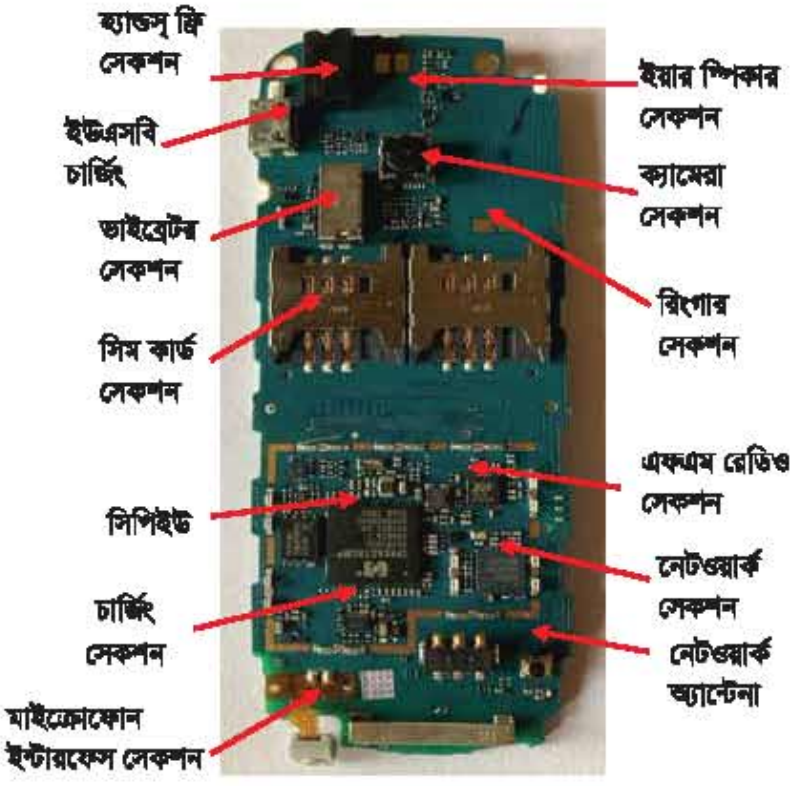
- কিবোর্ড বা কিপ্যাড সেকশন (Keypad Section)
- ডিসপ্লে সেকশন (LCD Display Section)
- সিম কার্ড সেকশন (SIM Card Section)
- নেটওয়ার্ক সেকশন (Network Section)
- মাইক্রোফোন ইন্টারফেস সেকশন (MIC Interface Section)
- ইয়ার স্পিকার সেকশন (Ear Speaker Section)
- স্পিকার বা রিংগার সেকশন (Speaker or Ringer Section)
- ভাইব্রেটর সেকশন (Vibrator Section)
- ব্যাটারি চার্জিং সেকশন (Battery Charging Section)
- পাওয়ার সেকশন (Power Section)
- হ্যান্ডস ফ্রি বা ইয়ারফোন সেকশন (Hands Free or Earphone Section)
- ক্যামেরা সেকশন (Camera Section)
- এফএম রেডিও সেকশন (FM Radio Section)

- মেমরি কার্ড সেকশন (Memory Card Section)
- ব্লুটুথ সেকশন (Bluetooth Section)

অনুসন্ধানমূলক কাজ: ফিচার মোবাইল ফোনের বিভিন্ন সেকশন শনাক্তকরণ

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন: আমাদের ব্যবহৃত ফিচার মোবাইল ফোনের বিভিন্ন সেকশন এবং বিভিন্ন সেকশনে কী কী প্রধান প্রধান কম্পোনেন্ট থাকে?

আমরা শ্রদ্ধেয় শিক্ষককে সাথে নিয়ে সংযুক্ত নমুনা মোতাবেক ফিচার ফোনের বিভিন্ন সেকশন শনাক্ত করি এবং তথ্য ছকটি পূরণ করি।



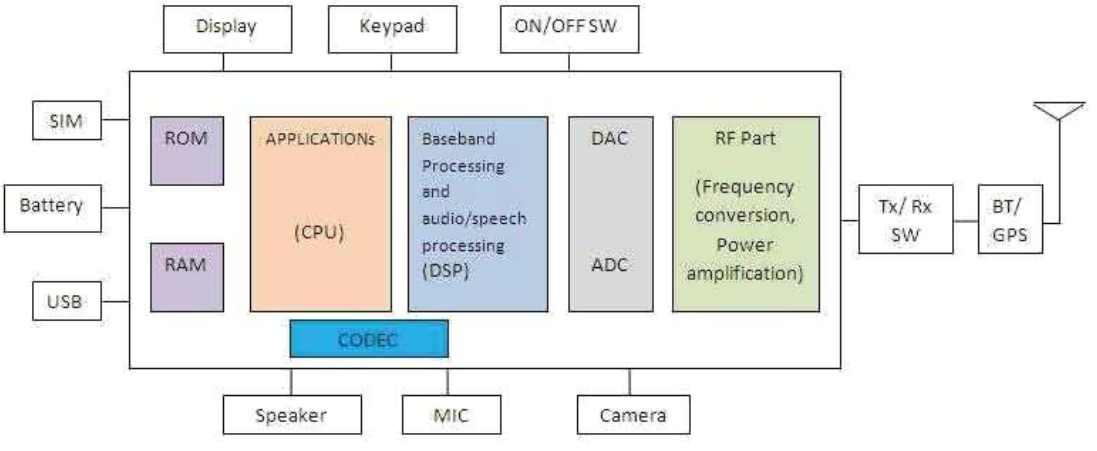
চিত্র-৩.৪ ফিচার মোবাইল ফোনের বিভিন্ন সেকশন

তথ্য ছক

ক্রমিক নং	সেকশনের নাম	ব্যবহৃত প্রধান প্রধান কম্পোনেন্ট	প্রধান প্রধান কম্পোনেন্ট এর নম্বর বা সংকেত	মোবাইল ফোনের মডেল নম্বর
১	কিপ্যাড সেকশন			
২	ডিসপ্লে সেকশন			
৩	নেটওয়ার্ক			
৪	পাওয়ার সেকশন			
৫	সিম কার্ড সেকশন			
৬	চার্জিং সেকশন			
৭	ইয়ার স্পিকার			
৮	রিংগার সেকশন			
৯	মাইক্রোফোন			
১০	হ্যান্ডস্ ফ্রি			

৩.৪ ফিচার মোবাইল ফোনের ব্লক ডায়াগ্রাম (Block Diagram of Feature Mobile Phone)

নিম্নে ফিচার মোবাইল ফোনের শুধু ব্লক ডায়াগ্রাম উল্লেখ করা হলো এবং জেনারেল ইলেকট্রনিক্স-২ (দ্বিতীয় পত্র) এর প্রথম অধ্যায় এ মোবাইল ফোন সার্ভিসিং: টুলস, ইকুইপমেন্ট ও কম্পোনেন্টসমূহের ব্যবহার ও টেস্টিং এর ১.১.৩ অনুচ্ছেদে বিস্তারিত বর্ণনা করা হয়েছে।



চিত্র-৩.৫ ফিচার মোবাইল ফোনের ব্লক ডায়াগ্রাম

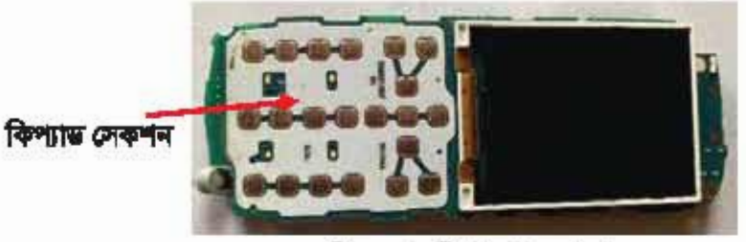
৩.৫ ফিচার মোবাইল ফোনের বিভিন্ন ব্লকের বর্ণনা (Description of Different Blocks in Feature Mobile Phone System)

জেনারেল ইলেকট্রনিক্স-২(দ্বিতীয় পত্র) এর প্রথম অধ্যায় মোবাইল ফোন সার্ভিসিং: টুলস্, ইকুইপমেন্ট ও কম্পোনেন্টসমূহের ব্যবহার ও টেস্টিং এর ১.১.৩ অনুচ্ছেদে বিস্তারিত বর্ণনা করা হয়েছে।

৩.৬ ফিচার মোবাইল ফোনের বিভিন্ন সেকশনের কাজ বর্ণনা (Description of the Work of Different Sections Used in Feature Mobile Phone)

কিবোর্ড বা কিপ্যাড সেকশন (Keypad Section)

ফিচার ফোনে নাম্বার ডায়ালিং এবং পাঠ্য বার্তা (টেক্সট এসএমএস) প্রেরণ করার জন্য একটি ফিজিক্যাল কিপ্যাড ব্যবহার হয়। ফিচার ফোনের কিবোর্ড সেকশন সরাসরি সিপিইউতে যুক্ত থাকে। প্রটেক্টর আইসি বা ইন্টারফেস আইসি বা ড্যারেক্টর ডায়োড মূল সেকশনটির সুরক্ষার জন্য সারি বা কলাম লাইনে সংযুক্ত থাকে। কিছু ফোনে অতিরিক্ত সুরক্ষার জন্য সিপিইউর সাথে একটি পৃথক কিপ্যাড আইসি সংযুক্ত থাকে। কিপ্যাডটি আলোকিত করার জন্য এলইডি ব্যাকলাইট (LED Backlight) ব্যবহার করা হয়। এলইডি ব্যাকলাইটগুলো প্যারালালে সংযুক্ত থাকে। এলইডি লাইটগুলোর কার্যকারিতার জন্য ৩ ভোল্ট থেকে ৩.৩ ভোল্ট সরবরাহ করা হয়।



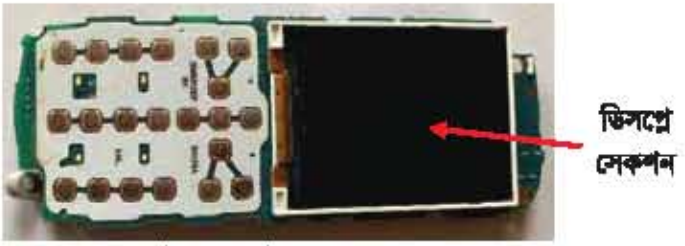
চিত্র-৩.৬ কিপ্যাড সেকশন

ডিসপ্লে সেকশন (Display Section)

পাঠ্য বার্তা (টেক্সট এসএমএস), ডায়ালিং নাম্বার, ছবি, ভিডিও, ইমেইল ও মাল্টিমিডিয়া প্রদর্শনের জন্য ফিচার ফোনে টিএফটি এলসিডি ডিসপ্লে ব্যবহার করা হয়। ডিসপ্লে সেকশন এলসিডি ডাটা সিগন্যাল, এলসিডি রিসেট সিগন্যাল, এলসিডি লিখন-পঠন (WR: Write-Read) সিগন্যাল, এলসিডি আরডি সিগন্যাল, এলসিডি এফএলএম সিগন্যাল ইত্যাদি সিগন্যালগুলো সিপিইউর মাধ্যমে এলসিডি মডিউল এ পাঠানো হয় এবং সংকেতগুলো পাওয়ার জন্য এলসিডি সরাসরি সিপিইউ এর সাথে সংযুক্ত থাকে। এলসিডিকে সক্রিয় রাখতে ২.৮ ভোল্ট পাওয়ার সাপ্লাই বা ১.৮ ভোল্ট পাওয়ার সাপ্লাই সরবরাহ করা হয়।

এলসিডি ডিসপ্লেকে আলোকিত করার জন্য এলসিডি ব্যাকলাইট ব্যবহার করা হয়। এলসিডি ব্যাকলাইট সিরিজ সার্কিট অনুযায়ী তৈরি হয়। একটি বুস্ট ভোল্টেজ জেনারেটরের মাধ্যমে এলসিডি এর ব্যাকলাইট এলইডির

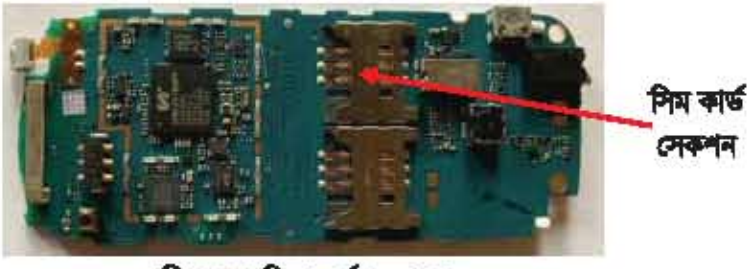
কার্যকারিতার জন্য উচ্চ ভোল্টেজ সরবরাহের জন্য (১০ থেকে ১৮ ভোল্ট) তৈরি করা হয়। এতে বুস্ট কয়েল, বুস্ট ভোল্ট ড্রাইভার আইসি, রেকটিফায়ার ডায়োড ইত্যাদি রয়েছে।



চিত্র-৩.৭ ডিসপ্লে সেশন

সিম কার্ড সেকশন (SIM Card Section)

সিম কার্ড ইন্টারফেস সেকশন বেশির ভাগ মোবাইল সেল ফোনে সরাসরি সিপিইউ এর সাথে সংযুক্ত থাকে। যদি মোবাইল ফোনে বিদ্যুৎ সরবরাহ না থাকে তবে সিম কার্ড সেকশন পাওয়ার আইসি এর মাধ্যমে সিপিইউতে সংযুক্ত থাকে। সিম কার্ড মূলত ভি-সিম (V-SIM:৩.০ ভোল্ট), সিম-আরএসটি (SIM-RST:২.৮৫ ভোল্ট), সিম ক্লক (SIM CLK), সিম-ডাটা (SIM-DATA:২.৫ ভোল্ট) এবং সিম গ্রাউন্ড তৈরি করা হয়। এই চারটি পিন সিম গ্রাউন্ড (SIM GND) বা কমন পিনের পাশাপাশি সিম ইন্টারফেস সেকশনের সাথে সরাসরি সংযুক্ত থাকে। ভি-সিম ভোল্ট ১০-১৮ কিলো ওহমস রেজিস্টরের মাধ্যমে ভি-সিম পিন থেকে সিম ডাটা পিনকে দেওয়া হয়।



চিত্র-৩.৭ সিম কার্ড সেকশন

নেটওয়ার্ক সেকশন (Network Section)

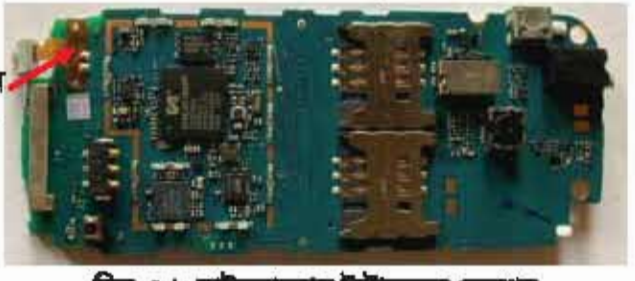
অ্যান্টেনা, বাহ্যিক অ্যান্টেনা সকেট, আরএক্স-ব্যান্ড পাস ফিল্টার (Rx Band Pass Filter), আরএফ ক্রিস্টাল (RF Crystal), এফইএম (FEM), পিএফও (PFO), টিএক্স-ব্যান্ড পাস ফিল্টার (Tx Band Pass Filter), আরএফ আইসি (RF IC), সিপিইউ (CPU) নেটওয়ার্ক সেকশনে সংযুক্ত রয়েছে। আরএক্স (Rx: Receiver) চলাকালীন অ্যান্টেনায় প্রাপ্ত সিগন্যালটি অ্যান্টেনা সকেটের মাধ্যমে অ্যান্টেনা সুইচ বা এফই এমকে দেওয়া হয় যেখানে যথাযথ ব্যান্ডের ফ্রিকোয়েন্সি নির্বাচন করে পরবর্তী প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয় এবং আরএক্স-ব্যান্ড পাস ফিল্টারের মাধ্যমে আরএফ আইসি-তে প্রেরণ করা হয়। টিএক্স (Tx: Transmitter) চলাকালীন

সিগন্যালকে প্রশস্ত করার জন্য আরএফ আইসি থেকে আরএফ সিগন্যাল এফইএম বা পিএফওকে দেওয়া হয়। ব্যান্ড নির্বাচন প্রক্রিয়া শেষে অ্যান্টেনার মাধ্যমে সিগন্যাল পাস হয়।

চিত্র-৩.৮ নেটওয়ার্ক সেকশন

মাইক্রোফোন ইন্টারফেস সেকশন (MIC Interface Section)

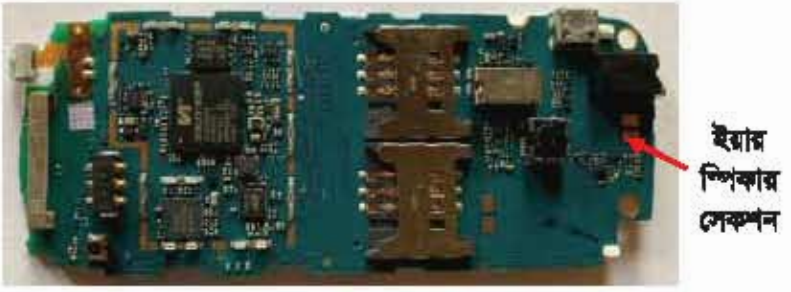
মাইক্রোফোন ইন্টারফেস সেকশনটি বেশিরভাগ মোবাইল ফোনে সরাসরি সিপিইউ এর সাথে সংযুক্ত থাকে। কার্যকরি (ওয়ার্কিং) ভোল্টেজ (মাইক্রোফোন বায়োস: ১.৮ ভোল্ট থেকে ২.৮ ভোল্ট) সিপিইউ হতে সরবরাহ করা হয় বা মাইক্রোফোনের কার্যকারিতার জন্য পাওয়ার সাপ্লাই সেকশন এবং মাইক্রোফোন পজিটিভ এবং নেগেটিভ ভোল্ট দুটি এসএমডি ক্যাপাসিটার এর মাধ্যমে ইনপুট হয়।



চিত্র-৩.৯ মাইক্রোফোন ইন্টারফেস সেকশন

ইয়ার স্পিকার সেকশন (Ear Speaker Section)

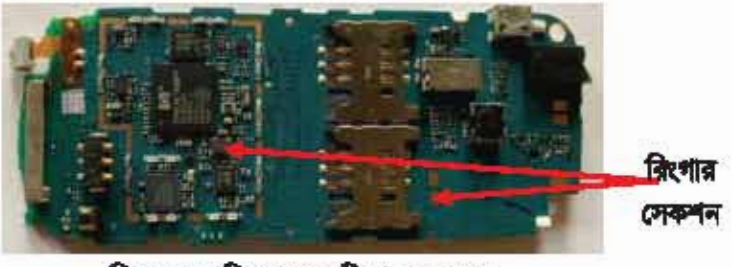
ইয়ার স্পিকার সেকশন সরাসরি সিপিইউ সম্পর্কিত। এটি সরাসরি সিপিইউ থেকে বা সিপিইউ এর অন্তর্নির্মিত অডিও সেকশন থেকে সিগন্যালের মাধ্যমে শব্দ গ্রহণ করে। মোবাইল ফোনে সাধারণত এই শব্দ সংকেতগুলো এসএমডি কয়েল বা এসএমডি রেজিস্টরের মাধ্যমে প্রাপ্ত হয়। কিন্তু মোবাইল ফোনের অডিও সেকশনে অডিও আইসি থাকে।



চিত্র-৩.১০ ইয়ার স্পিকার সেকশন

স্পিকার বা রিংগার সেকশন (Speaker or Ringer Section)

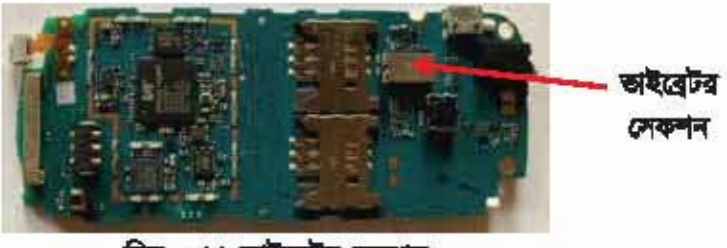
মোবাইল ফোনে রিংগার (Ringer), বাজার (Buzzer), বা স্পিকার (Speaker) উচ্চ শব্দ শোনার জন্য অডিও অ্যাম্প্লিফায়ার আইসির সাথে সংযুক্ত থাকে। অ্যাম্প্লিফায়ার আইসি অডিও সেকশনের সিপিইউ থেকে প্রাপ্ত শব্দ বা অডিও সংকেতকে বিবর্ধন করে।



চিত্র-৩.১১ স্পিকার বা রিংগার সেকশন

ভাইব্রেটর সেকশন (Vibrator Section)

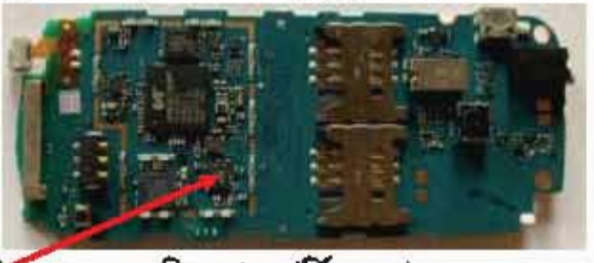
মোবাইল ফোনে ইনকামিং কলের জন্য স্পিকার বা রিংগার টোনের পাশাপাশি ব্যবহারকারীকে জানানো বা অনুভূতি জন্য ভাইব্রেট বা কম্পন ব্যবহার করা হয়। এই ভাইব্রেট বা কম্পনের জন্য ভাইব্রেটর ব্যবহার হয়। ভাইব্রেটরের পজিটিভ পাওয়ার সরবরাহ ব্যাটারির পজিটিভ প্রান্ত থেকে করা হয়। নেগেটিভ বিদ্যুৎ সরবরাহ একটি এনপিএন ট্রানজিস্টরের মাধ্যমে বা সার্কিটের কম্পোনেন্ট থেকে করা হয়।



চিত্র-৩.১২ ভাইব্রেটর সেকশন

ব্যাটারি চার্জিং সেকশন (Battery Charging Section)

চার্জার এবং সিস্টেম ইন্টারফেস সংযোগকারী বেশিরভাগ আধুনিক মোবাইল সেল ফোনে একসাথে তৈরি। ব্যাটারি চার্জিং সেকশনের জন্য কন্ট্রোল সেকশন পৃথকভাবে তৈরি করা হয়। কিছু মোবাইল ফোনে ব্যাটারি চার্জিং সেকশন পাওয়ার আইসি এর অভ্যন্তরে তৈরি করা হয়।



চিত্র-৩.১৩ চার্জিং সেকশন

পাওয়ার সেকশন (Power Section)

পাওয়ার আইসি, সিপিইউ, ফ্ল্যাশ আইসি (রম), র‍্যাম, আরএফ-ক্লক, ক্রিস্টাল, আরএফ-আইএফ ইত্যাদি কম্পোনেন্টসমূহ পাওয়ার সেকশনে সংযুক্ত থাকে। পাওয়ার আইসি তে ব্যাটারি পজিটিভ (৩.৭ ভোল্ট) সরবরাহ দেওয়া হয় এবং পাওয়ার অন করার জন্য ২.৮৭ থেকে ৩.০ ভোল্ট ব্যাটারি হতে সিপিইউ, ফ্ল্যাশ আইসি, র‍্যাম, আরএফ-ক্লক, জেনারেটর সেকশন (আরএফ ক্রিস্টাল, আরএফ আইসি) সরবরাহ করা হয়। যার মাধ্যমে মোবাইল ফোনটি চালু হয়।

চিত্র-৩.১৪ পাওয়ার সেকশন

হ্যান্ডস্ ফ্রি বা ইয়ারফোন সেকশন (Hands Free or Earphone Section)

হ্যান্ডস্ ফ্রি বা ইয়ারফোন সেকশনে হ্যান্ডস্ ফ্রি জ্যাক, হ্যান্ডস্ ফ্রি আইসি, স্পিকার সিগন্যাল উপাদান এবং হ্যান্ডস্ ফ্রি অডিও অ্যাম্প্লিফায়ার সংযুক্ত থাকে। হ্যান্ডস্ ফ্রি জ্যাক সংযোগের পরে হ্যান্ডস্ ফ্রি প্রতীক প্রদর্শিত হয়।

চিত্র-৩.১৫ হ্যান্ডস্ ফ্রি বা ইয়ার ফোন সেকশন

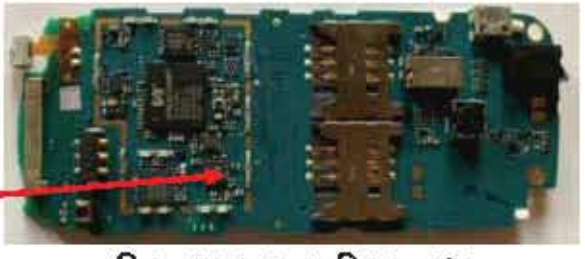
ক্যামেরা সেকশন (Camera Section)

ভিডিও রেকর্ড এবং ছবি ক্যাপচারের জন্য ফিচার ফোনের ব্যাক সাইডে ভিজিএ বা কম মেগাপিক্সেল এর একটি ব্যাক ক্যামেরা ব্যবহার করা হয়। ক্যামেরা ইন্টারফেসটি সরাসরি সিপিইউ হতে নিয়ন্ত্রণ করা হয়।

চিত্র-৩.১৬ ক্যামেরা সেকশন

এফএম রেডিও সেকশন (FM Radio Section)

এফএম রেডিও ব্যবহারের জন্য মোবাইল ফোনে এফএম রেডিও সংযুক্ত থাকে। এফএম রেডিও সেকশনে এফএম ড্রাইভার আইসি, এফএম অ্যান্টেনা সিগন্যাল উপাদানগুলো এফএম রেডিও সেকশনে তৈরি করা হয়।



চিত্র-৩.১৭ এফএম রেডিও সেকশন

মেমরি কার্ড সেকশন (Memory Card Section)

বেশিরভাগ ফোনে মাইক্রো এসডি কার্ড সংযুক্ত, যা একটি ৮ পিন সকেটের মাধ্যমে মেমোরি কার্ড সেকশনের সাথে সংযুক্ত থাকে। মেমোরি কার্ড সেকশনটি সিপিইউ এর ভিতরে তৈরি করা হয়।

৮ টি পিনের বর্ণনা নিম্নরূপঃ

পিন ১: এমএমসি ডাটা -২ (MMC DATA-2)

পিন ২: এমএমসি ডাটা (MMC DATA)

পিন ৩: এমএমসি সিএমডি (কমান্ড) (MMC CMD: Command)

পিন ৪: ভিএমএমসি / ভিএসডি (পজিটিভ পাওয়ার সরবরাহ) (VMMC/VSD: Positive Supply)

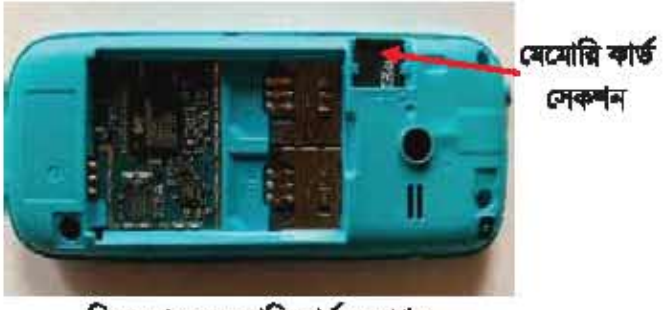
পিন ৫: এমএমসি-ক্লক (MMC CLK)

পিন ৬: গ্রাউন্ড (GND)

পিন ৭: এমএমসি ডাটা-০ (MMC DATA-0)

পিন ৮: এমএমসি ডাটা -১ (MMC DATA-1)

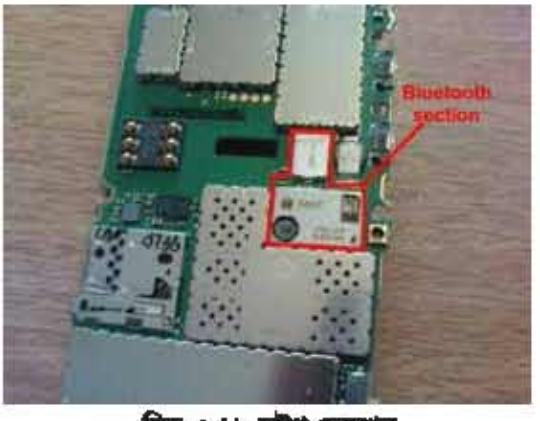
২.৮ ভোল্ট বিদ্যুৎ এমএমসি কার্ডের কাজ করার জন্য পাওয়ার সাপ্লাই থেকে পিন নং ৪ (পজিটিভ পাওয়ার সরবরাহ পিন) এ সরবরাহ করা হয় এবং বিদ্যুৎ সরবরাহে ৫০ থেকে ১০০ কিলো ওহমস রেজিস্টর সংযোগ করে এমএমসি সকেটের ১,২,৩,৭,৮ পিনগুলোতে সরবরাহ দেওয়া হয়। এমএমসি সকেটে একটি এমএমসি ডিটেক্টর সুইচ বা পিন তৈরি করা হয়, যেখানে এমএমসি কার্ড না থাকলে ১.৮ ভোল্ট পাওয়ারটি ধারাবাহিকভাবে প্রাপ্ত হয় এবং এমএমসি সংযুক্ত হওয়ার পরে এটি শূন্য হয়ে যায়।



চিত্র-৩.১৮ মেমোরি কার্ড সেকশন

ব্লুটুথ সেকশন (Bluetooth Section)

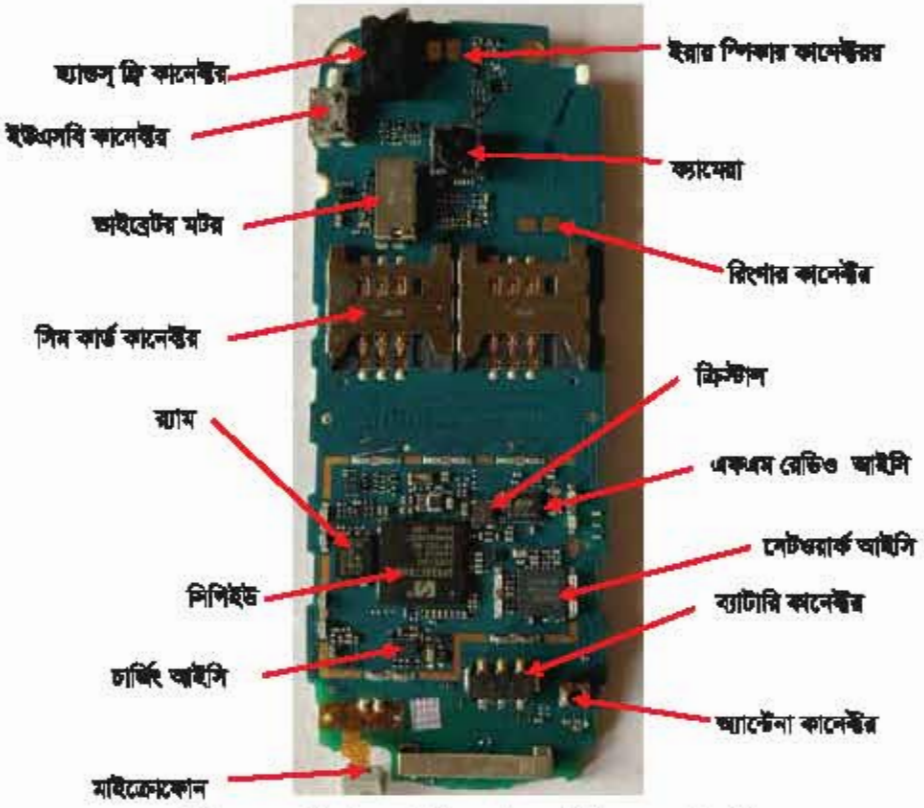
ব্লুটুথ অ্যান্টেনা, ব্লুটুথ আরএফ সিগন্যাল ফিল্টার, ব্লুটুথ ড্রাইভার আইসি এবং সিগন্যাল কম্পোনেন্টসমূহ ব্লুটুথ সেকশনে সংযুক্ত থাকে। ব্লুটুথ সেকশন নেটওয়ার্ক সেকশনের মতো কাজ করে। আরএফ-ক্লক সিগন্যাল প্রসেসিং এর সময় ব্লুটুথ ড্রাইভার আইসিতে দেয়া হয়।



চিত্র-৩.১৯ ব্লুটুথ সেকশন

৩.৭ ফিচার মোবাইল ফোনের বিভিন্ন কম্পোনেন্ট (Different Components of Feature Mobile Phone)

নিম্নে ফিচার মোবাইল ফোনের বিভিন্ন কম্পোনেন্ট চিহ্নিত ও নাম উল্লেখ করা হলো-



চিত্র-৩.২০ ফিচার মোবাইল ফোনের বিভিন্ন কম্পোনেন্ট

ফিচার মোবাইল ফোনের বিভিন্ন কম্পোনেন্ট

- অ্যান্টেনা
- ব্যাটারি
- ব্যাটারি চার্জার
- কিপ্যাড
- সিপিইউ
- র‍্যাম
- রম
- ডিসপ্লে
- অ্যান্টেনা সুইচ
- অডিও আইসি
- এলইডি
- আরএফ ক্রিস্টাল
- ইয়ার স্পিকার
- মাইক্রোফোন
- ভাইব্রেটর মোটর
- সিম কার্ড সকেট
- মেমরি কার্ড সকেট
- হ্যান্ডস্ ফ্রি কানেক্টর
- ইউএসবি কানেক্টর
- ক্যামেরা

৩.৮ ফিচার মোবাইল ফোনের বিভিন্ন কম্পোনেন্ট এর কাজ বর্ণনা (Description the Various Component's Function of Feature Mobile Phone)

অনুচ্ছেদ ৩.১.৭ এ (চিত্র-৩.২০) ফিচার মোবাইল ফোনের বিভিন্ন কম্পোনেন্ট এর নাম উল্লেখ এবং নিম্নে এর কাজসমূহ বর্ণনা করা হলো-

অ্যান্টেনা (Antenna)

অ্যান্টেনা রেডিও ফ্রিকোয়েন্সি গ্রহণ এবং প্রেরণ করতে ব্যবহৃত হয়। এটি মোবাইল ফোনের ক্যাবিনেটে অন্তর্নির্মিত। এটিকে ইনবিল্ট অ্যান্টেনা বলা হয়।

ব্যাটারি (Battery)

ব্যাটারি মোবাইল ফোনের বিদ্যুৎ সরবরাহের একমাত্র উৎস। মোবাইল ফোনে সাধারণত ৩.৭ ভোল্টের লিথিয়ান আয়ন (Li-Ion: Lithium-Ion) ব্যাটারি ব্যবহার করা হয়। কিছু ফোনে নিকেল ক্যাডমিয়াম (Ni-CD: Nickel Cadmium) নিকেল মেটাল হাইড্রাইড (Mi-MH: Nickel Metal Hydride) ব্যাটারি ব্যবহার করা হয়।

ব্যাটারি চার্জার (Battery Charger)

মোবাইল সেল ফোনের ব্যাটারি রিচার্জ করতে বিভিন্ন ধরনের চার্জার ব্যবহার করা হয়। এর মধ্যে রয়েছে সাধারণ ব্যাটারি চার্জার, ট্র্যাভেল অ্যাডাপ্টার (TA), সিগার লাইটার অ্যাডাপ্টার (CLA) ইত্যাদি।

কিপ্যাড(Keypad)

নাম্বার ডায়ালিং এবং পাঠ্য বার্তা (টেক্সট এসএমএস) প্রেরণ করার জন্য কিপ্যাড ব্যবহার করা হয়।

সেন্ট্রাল প্রসেসিং ইউনিট (CPU)

সিপিইউ (CPU) মোবাইল ফোনের প্রধান কন্ট্রোল সেকশন। এটি সমস্ত ফাংশন নিয়ন্ত্রণ করে এবং সমস্ত প্রসেসিং কাজ সম্পন্ন করে।

র‍্যাম (RAM: Random Access Memory)

র‍্যাম একটি ক্ষয়যোগ্য (Erasable) স্মৃতি (Memory) যেখানে পুরোনো ডাটা এবং তথ্য মুছতে পারে। নতুন ডাটা এবং তথ্য সংরক্ষণ করা যায়।

রম (ROM: Read Only Memory)

এমন একটি স্মৃতি যা কেবল পঠনযোগ্য। এটি মুছা যায় না। রম এ তথ্য স্থায়ীভাবে সংরক্ষণ করা হয়।

ডিসপ্লে (Display)

মোবাইল ফোনের এই অংশটি সমস্ত তথ্য প্রদর্শনের জন্য ব্যবহার করা হয়। মোবাইল ফোনে ডিসপ্লে সাধারণত টিএফটি (TFT: Thin Film Transistor Display), এলসিডি (LCD: Liquid Crystal Display), ভিএফডি (VFD: Vacuum Fluorescent Display) ব্যবহার করা হয়।

অ্যান্টেনা সুইচ (Antenna Switch)
অ্যান্টেনা সুইচ মোবাইল ফোনের রেডিও ফ্রিকোয়েন্সি গ্রহণ, প্রেরণ এবং সুইচিং এর কাজ করে।

অডিও আইসি (Audio IC)
এই আইসিটির প্রধান কাজ হলো অডিও ফ্রিকোয়েন্সি পরিচালনা, নিয়ন্ত্রণ এবং শব্দ উৎপাদন করা।

এলইডি (LED: Light Emitting Diode)
এটি কিবোর্ড এবং ডিসপ্লেতে আলো তৈরি করতে ব্যবহৃত হয়। মোবাইল ফোনে টর্চ লাইট সুবিধা পাওয়ার জন্য এলইডি ব্যবহার করা হয়।

আরএফ ক্রিস্টাল (RF Crystal)
আরএফ ক্রিস্টাল মোবাইল ফোনের গুরুত্বপূর্ণ কম্পোনেন্ট। সেল ফোনে সাধারণত ১৩ মেগাহার্টজ, ২৬ মেগাহার্টজ, ১৯.২ মেগাহার্টজ বা ৩৬.৪ মেগাহার্টজ ক্রিস্টাল ব্যবহৃত হয়। এই ক্রিস্টাল ত্রুটিযুক্ত থাকলে ফোনটি অকার্যকর হয়ে যায়।

ইয়ার স্পিকার (Ear Speaker)
ইয়ার স্পিকার মোবাইল ফোনের উপরের দিকে মাউন্ট করা থাকে। এটি মোবাইল ফোনে কথা বলার সময় শব্দ শুনতে সহায়তা করে।

মাইক্রোফোন (MIC: Microphone)
মোবাইল ফোনে কথা বলার সময় এটি কথা বা ভয়েস সিগন্যালকে সমতুল্য বৈদ্যুতিক সংকেতে বা টোন সংকেতে রুপান্তর করে। পরবর্তীতে এ সংকেতটি অডিও আইসিতে প্রেরণ করা হয়।

ভাইব্রেটর মোটর (Vibrator Motor)
এটি সাইলেন্ট মোডে বা বিকল্প চালু থাকা অবস্থায় আগত কল বা বার্তাগুলোর সময় কম্পন সতর্কতা সরবরাহ করে।

সিম কার্ড সকেট (SIM Card Socket)
সিম কার্ড ব্যবহার এবং সিম কার্ডের ডাটা সিপিইউতে প্রেরণের জন্য সিম কার্ড সকেট ব্যবহার করা হয়।

মেমরি কার্ড সকেট (Memory Card Socket)

বাহ্যিক মেমরি স্টোরেজ কার্ড যেমন ফটো, ভিডিও, অডিও ইত্যাদির মতো ডাটা সঞ্চয় করতে এসডি কার্ড, মিনি এসডি কার্ড এবং মাইক্রো এসডি কার্ড ব্যবহৃত হয় । বহিরাগত মেমরি (External Memory) মোবাইল ফোনে সংযুক্ত করার জন্য মেমোরি কার্ড সকেট ব্যবহার করা হয়।

হ্যান্ডস্ ফ্রি কানেক্টর (Hands Free Connector)
হ্যান্ডস্ ফ্রি কানেক্টরের মাধ্যমে মোবাইল ফোনে হেড ফোন বা কানের ফোন ব্যবহার করে ফোনটি হাতে না ধরে কথোপকথন চালিয়ে যেতে সহায়তা করে।

ইউএসবি কানেক্টর (USB Connector)
মোবাইল ফোন চার্জিং এবং ডাটা আদান-প্রদানের জন্য মাইক্রো ইউএসবি কানেক্টর ব্যবহার করা হয়।

ক্যামেরা (Camera)
মোবাইল ফোনে ভিডিও রেকর্ড এবং ছবি ক্যাপচারের জন্য একটি ব্যাক ক্যামেরা ব্যবহার করা হয়।

৩.৯ ফিচার মোবাইল ফোনের ত্রুটি (Fault of Feature Mobile Phone)

অনুসন্ধানমূলক কাজ হিসেবে ফিচার মোবাইল ফোনের মাইক্রোফোন ইন্টারফেস এবং ইয়ার স্পিকার সেকশনের ত্রুটিসমূহ নির্ণয় ও মেরামত বর্ণনা করা হলো:

অনুসন্ধানমূলক কাজ: ফিচার মোবাইল ফোনের মাইক্রোফোন ইন্টারফেসের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন: কীভাবে ফিচার মোবাইল ফোনের মাইক্রোফোন ইন্টারফেস সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত করা হয়?

আমরা শ্রদ্ধেয় শিক্ষককে সাথে নিয়ে সংযুক্ত ছবির (চিত্র ৩.২১ - ৩.৩০) নির্দেশনা অনুসরণ করে ফিচার মোবাইল ফোনের মাইক্রোফোন ইন্টারফেস সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত করে তথ্য ছকটি পূরণ করি।

- মোবাইল ফোনের সুইচ বন্ধ করি।
- মোবাইল ওপেনার দিয়ে মোবাইল ফোনের ব্যাক কভার পৃথক করি (চিত্র-৩.২১)।
- মোবাইল ফোন হতে ব্যাটারি পৃথক করি (চিত্র-৩.২২)।
- মোবাইল ফোন হতে মেমোরি কার্ড ও সিম কার্ড পৃথক করি (চিত্র-৩.২৩)।
- মোবাইল ফোনের স্ক্রু চিহ্নিত করি এবং স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করে স্ক্রু পৃথক করি (চিত্র-৩.২৪)।
- মোবাইল ওপেনার দিয়ে মোবাইল ফোনের ফ্রন্ট কভার পৃথক করি (চিত্র-৩.২৫)।
- টুইজার বা মোবাইল ওপেনার দিয়ে বডি হতে মাদারবোর্ড বা চিফ বোর্ডকে পৃথক করি (চিত্র-৩.২৬)
- সোল্ডারিং আয়রন দিয়ে মাইক্রোফোন পৃথক করি (চিত্র-৩.২৭)।
- মাল্টিমিটার দিয়ে মাইক্রোফোন টেস্ট করি (চিত্র-৩.২৮)।
  যদি ভালো থাকে তাহলে পুনরায় সোল্ডারিং করে সংযুক্ত করি। ভালো না থাকলে পরিবর্তন করে নতুন মাইক্রোফোন সংযুক্ত করি।
- মাইক্রোফোন ভালো থাকলে মাইক্রোফোনের কানেকশন লাইন টেস্ট করি (চিত্র-৩.২৯) এবং ছবির নির্দেশনা মোতাবেক জাম্পার ওয়্যার সোল্ডারিং আয়রন দিয়ে সোল্ডারিং করে জাম্পার কানেকশন তৈরি করি। মোবাইল ফোন অ্যাসেম্বল করে টেস্ট করি।

চিত্র-৩.২১ মোবাইল ওপেনার দিয়ে মোবাইল ফোনের ব্যাক কভার পৃথককরণের দৃশ্য

চিত্র-৩.২২ মোবাইল ফোন হতে ব্যাটারি পৃথককরণের দৃশ্য

চিত্র-৩.২৩ মোবাইল ফোন হতে মেমোরি কার্ড ও সিম কার্ড পৃথককরণের দৃশ্য

চিত্র-৩.২৪ স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করে স্ক্রু পৃথককরণের দৃশ্য

চিত্র-৩.২৫ মোবাইল ওপেনার দিয়ে মোবাইল ফোনের ফ্রন্ট কভার পৃথককরণের দৃশ্য

চিত্র-৩.২৬ টুইজার বা মোবাইল ওপেনার দিয়ে বডি হতে মাদারবোর্ড বা চিফ বোর্ডকে পৃথককরণের দৃশ্য

চিত্র-৩.২৭ সোল্ডারিং আয়রন দিয়ে মাইক্রোফোন পৃথককরণের দৃশ্য

চিত্র-৩.২৮ মাল্টিমিটার দিয়ে মাইক্রোফোন

চিত্র-৩.২৯ মাইক্রোফোন ভালো থাকলে মাইক্রোফোনের কানেকশন লাইন পরীক্ষাকরণের দৃশ্য

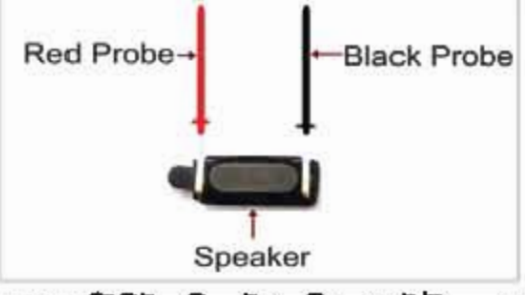
ক্রমিক নং	মোবাইল ফোনের মডেল	ত্রুটিসমূহ	ত্রুটিযুক্ত কম্পোনেন্ট (যদি থাকে)	জাম্পার কানেকশন (যদি প্রয়োজন হয়)	মাইক্রোফোনের ধরণ	মন্তব্য
১		১.অপর প্রান্তের কল গ্রহণকারী কলারের কথা শুনতে পাচ্ছেনা ২. অপর প্রান্তের কল গ্রহণকারী কলারের কথা স্বল্প শুনতে পাচ্ছে।				
২						
৩						

অনুসন্ধানমূলক কাজঃ ফিচার মোবাইল ফোনের ইয়ার স্পিকার সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্নঃ কীভাবে ফিচার মোবাইল ফোনের ইয়ার স্পিকার সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত করা হয়?

আমরা শ্রদ্ধেয় শিক্ষককে সাথে নিয়ে সংযুক্ত ছবির (চিত্র-৩.২১- ৩.২৬ এবং চিত্র-৩.২৭- ৩.২৮) নির্দেশনা অনুসরণ করে ফিচার মোবাইল ফোনের ইয়ার স্পিকার সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত করে তথ্য ছকটি পূরণ করি।

- মোবাইল ফোনের সুইচ বন্ধ করি।
- মোবাইল ওপেনার দিয়ে মোবাইল ফোনের ব্যাক কভার পৃথক করি (চিত্র-৩.২১)।
- মোবাইল ফোন হতে ব্যাটারি পৃথক করি (চিত্র-৩.২২)।
- মোবাইল ফোন হতে মেমোরি কার্ড ও সিম কার্ড পৃথক করি (চিত্র-৩.২৩)।
- মোবাইল ফোনের স্ক্রু চিহ্নিত করি এবং স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করে স্ক্রু পৃথক করি (চিত্র-৩.২৪)।
- মোবাইল ওপেনার দিয়ে মোবাইল ফোনের ফ্রন্ট কভার পৃথক করি (চিত্র-৩.২৫)।
- টুইজার বা মোবাইল ওপেনার দিয়ে বডি হতে মাদারবোর্ড বা চিফ বোর্ডকে পৃথক করি (চিত্র-৩.২৬)
- ফ্রন্ট কভারের ইয়ার স্পিকার চেসিস হতে ইয়ার স্পিকার পৃথক করি।
- মাল্টিমিটার দিয়ে ইয়ার স্পিকার পরীক্ষা করি (চিত্র-৩.২৭)।
  ইয়ার স্পিকার নষ্ট থাকলে পরিবর্তন করে নতুন ইয়ার স্পিকার সংযুক্ত করি।
- ইয়ার স্পিকার ভালো থাকলে কানেকশন লাইন পরীক্ষা করি (চিত্র-৩.২৮) এবং ছবির নির্দেশনা মোতাবেক জাম্পার ওয়্যার সোল্ডারিং আয়রন দিয়ে সোল্ডারিং করে জাম্পার কানেকশন তৈরি করি। মোবাইল ফোন অ্যাসেম্বল করে পরীক্ষা করি।



চিত্র-৩.২৭ মাল্টিমিটার দিয়ে ইয়ার স্পিকার টেস্টকরণের দৃশ্য

চিত্র-৩.২৮ ইয়ার স্পিকার টেস্টকরণের দৃশ্য

ক্রমিক নং	মোবাইল ফোনের মডেল	ত্রুটিসমূহ	ত্রুটিযুক্ত কম্পোনেন্ট (যদি থাকে)	জাম্পার কানেকশন (যদি প্রয়োজন হয়)	ইয়ার স্পিকারের ধরণ	মন্তব্য
১		১.ইয়ার সাউন্ড হচ্ছে না। ২. ইয়ার সাউন্ড খর্ব হচ্ছে।				

ব্যাবহারিক

জব ১: ফিচার মোবাইল ফোনের কিপ্যাড সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতকরণ

এ জবটির উপকরণ ব্যবহার করে একজন শিক্ষার্থী ফিচার মোবাইল ফোনের কিপ্যাড সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতকরণে দক্ষতা অর্জন করতে পারবে।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- ফিচার মোবাইল ফোন মেরামত ও সার্ভিসিং এর জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করা;
- ফিচার মোবাইল ফোনের ত্রুটি শনাক্ত করা;
- ফিচার মোবাইল ফোন মেরামত করা;
- কাজ শেষ করে কর্মস্থল পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই)

ক্রমিক নং	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	ফেস মাস্ক	সার্জিক্যাল	০১ টি
২	ইন্ডাস্ট্রিয়াল হ্যান্ড গ্লোভস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ জোড়া
৩	অ্যাপ্রোন	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৪	প্রটেকটিভ গগলস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৫	সেফটি সুজ	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ জোড়া

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি

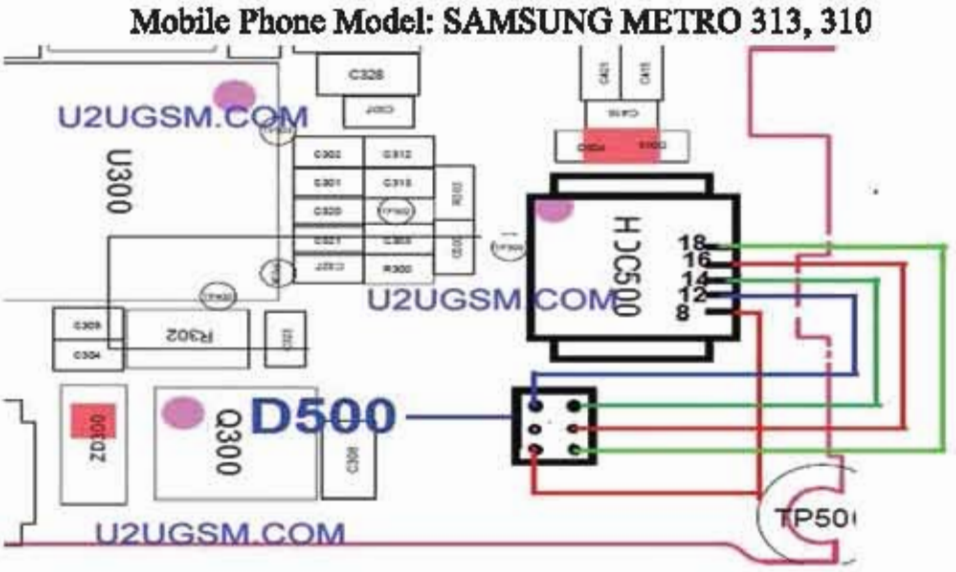
ক্রমিক নং	যন্ত্রপাতির নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	প্রিসিসন স্ক্রু ড্রাইভার সেট	T3, T4, T5, T6, T8, T10, Star, Plate Screw Driver ইত্যাদিসহ	০১ টি
২	লং নোজ প্লায়ার্স	৫ ইঞ্চি হাই কোয়ালিটি	০১ টি
৩	কাটিং প্লায়ার্স	৫ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	০১ টি
৪	পিসিবি হোল্ডার/ পিসিবি ধারক	ইউনিভার্সেল মাল্টিফাংশন পিসিবি হোল্ডার	০১ টি

৫	ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প	লং ১০X ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প	০১ টি
৬	ওয়্যার ব্রাশ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৭	টুইজার	প্রফেশনাল স্টেইনলেস স্টিল	০১ টি
৮	মোবাইল ওপেনার	প্রফেশনাল প্লাস্টিক বডি	০১ সেট
৯	হট গান	২৭০ ওয়াট/ ২২০ ভোল্ট,হট-৪৮০সি. কাডা-৮৫২	০১ টি
১০	মাল্টিমিটার	অ্যানালগ/ডিজিটাল	০১ টি
১১	সোল্ডারিং আয়রন	৪০ ওয়াট	০১ টি
১২	ডিসোল্ডারিং পাম্প/সাকার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
১৩	ফিচার মোবাইল ফোন	স্যামসং/নোকিয়া/ওয়াল্টন বা সমতুল্য	০১ টি
১৪	ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই	০ হতে ১৫ ভোল্ট, ২অ্যাম্পিয়ার	০১ টি

অন্যান্য সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	সোল্ডারিং লিড	০.৮ এমএম	প্রয়োজন মতো
২	সোল্ডারিং পেস্ট	স্ট্যান্ডার্ড	প্রয়োজন মতো
৩	জাম্পার ওয়্যার	ইন্সুলেশনসহ তামার তার	প্রয়োজন মতো

ডায়াগ্রাম



চিত্র- কিপ্যাড সেকশন এবং কীপ্যাড আইসি

কাজের ধারা

- ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) পরিধান করবে।
- ফিচার মোবাইল ফোনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতের জন্য প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল নির্বাচন করবে।
- ফিচার মোবাইল ফোনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতের জন্য প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল সংগ্রহ করবে।
- মোবাইল ফোনের পাওয়ার সুইচ অন করে কিপ্যাড এর ত্রুটি শনাক্ত করবে।

  সম্ভাব্য ত্রুটিসমূহ: কিপ্যাড কাজ করেনা।

  কিপ্যাড এর কিছু কি কাজ করে, কিছু কী কাজ করে না।

  কিপ্যাড এর কিছু কি স্বয়ংক্রিয়ভাবে কাজ করতে থাকে।
- মোবাইল ফোনের পাওয়ার সুইচ অফ করবে।
- মোবাইল ওপেনার দিয়ে মোবাইল ফোনের ব্যাক কভার পৃথক করবে।
- মোবাইল ফোন হতে ব্যাটারি পৃথক করবে।
- মোবাইল ফোন হতে মেমোরি কার্ড ও সিম কার্ড পৃথক করবে।
- মোবাইল ফোনের স্ক্রু চিহ্নিত করবে এবং স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করে স্ক্রু পৃথক করবে।

(স্যামসং, ওয়ালটন, সিম্পনি ও চায়না ব্রান্ডের মোবাইল ফোনে সাধারণত স্টার স্ক্রু এবং নোকিয়া মোবাইল ফোনে T4, T5, T6 টাইপের স্ক্রু ব্যবহার করা হয়। তাই মোবাইল ফোনের স্ক্রু খুলার জন্য স্টার, প্লেট, টি৪, টি৫, টি৬ ইত্যাদি স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করা হয়)

- মোবাইল ওপেনার দিয়ে মোবাইল ফোনের ফ্রন্ট কভার পৃথক করবে।
- টুইজার বা মোবাইল ওপেনার দিয়ে বডি হতে মাদারবোর্ড বা সার্কিট বোর্ডকে পৃথক করবে।
- টুইজার দিয়ে কিপ্যাড এর সার্কিট বোর্ড পৃথক করবে।

চিত্র- কিপ্যাড এর সার্কিট বোর্ড পৃথককরণ

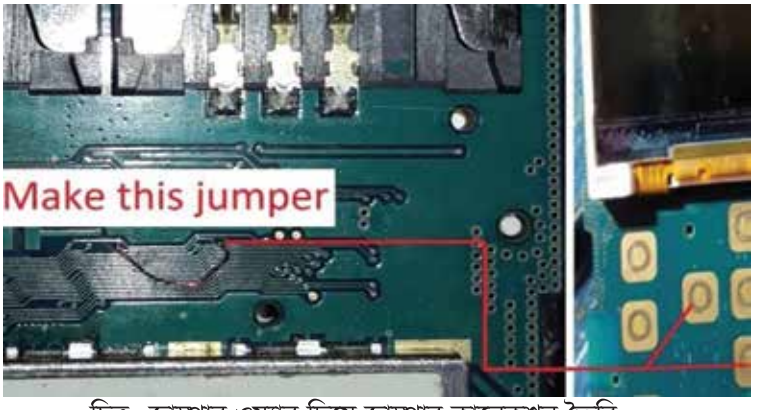
- মোবাইল ফোনে ব্যাটারি সংযুক্ত করে পাওয়ার অন করবে।
- কিপ্যাড এর বিভিন্ন কি পরীক্ষা করবে।

চিত্র- কিপ্যাড এর বিভিন্ন কি পরীক্ষাকরণ

- ত্রুটিযুক্ত কি শনাক্ত করবে।

চিত্র- ত্রুটিযুক্ত কি শনাক্তকরণ

- মাল্টিমিটারকে ওহম রেঞ্জে সেট করবে।
- কিপ্যাড আইসি হতে ডায়াগ্রাম অনুযায়ী কিপ্যাড কানেকশন পরীক্ষা করবে।
- কানেকশন সমস্যা থাকলে কিপ্যাড আইসি এবং কিপ্যাড কানেক্টরকে রি-সোল্ডারিং করবে।



চিত্র- জাম্পার ওয়্যার দিয়ে জাম্পার কানেকশন তৈরি

- রি-সোল্ডারিং করার পর সমস্যার সমাধান না হলে আইসি পরিবর্তন করবে।
- আইসি পরিবর্তনে সমস্যার সমাধান না হলে ডায়াগ্রাম অনুযায়ী কিপ্যাড আইসি অপসারণ করে কিপ্যাড আইসি এর জাম্পার কানেকশন তৈরি করবে
- ফোনে ব্যাটারি বা ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই (৩.৭ ভোল্ট সেট করে) সংযুক্ত করে পরীক্ষা করবে।
- মোবাইল ফোন অ্যাসেম্বল করবে।
- যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জাম পরিস্কার করে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করবে।
- বর্জ্যসমূহ নির্ধারিত স্থানে অপসারণ বা সংরক্ষণ করবে।

সতর্কতা

- কাজের শুরুতে ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) ব্যবহার করা।
- যন্ত্রপাতি ও মালামাল সতর্কভাবে সংগ্রহ করা।

- সোল্ডারিং আয়রন ব্যবহারের সময় সতর্ক থাকা যেন আয়রনের বিটে হাত না লাগে।
- মাল্টিমিটারকে সঠিক রেঞ্জে সেট করে কম্পোনেন্ট পরীক্ষা করা।
- কম্পোনেন্ট পরিবর্তনের সময় একই মানের বা সমতুল্য কম্পোনেন্ট সংযুক্ত করা।
- জাম্পার ওয়্যার কানেকশনের সময় জাম্পার ওয়্যারের দুই প্রান্ত ভালোভাবে পরিষ্কার করা।

ফলাফল

ক্রমিক নং	মোবাইল ফোনের মডেল	সমস্যা	কিপ্যাডের বিভিন্ন কী এর ভোল্টেজ	কিপ্যাডের বিভিন্ন কি এর ওহমিক রিডিং	কিপ্যাড আইসি হতে কিপ্যাডের পিন কানেকশন
১					
২					
৩					

জব ২: ফিচার মোবাইল ফোনের ডিসপ্লে সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতকরণ

এ জবটির উপকরণ ব্যবহার করে একজন শিক্ষার্থী ফিচার মোবাইল ফোনের ডিসপ্লে সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতকরণে দক্ষতা অর্জন করতে পারবে।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- ফিচার মোবাইল ফোন মেরামত ও সার্ভিসিং এর জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করা;
- ফিচার মোবাইল ফোনের ত্রুটি শনাক্ত করা;
- ফিচার মোবাইল ফোন মেরামত করা;
- কাজ শেষ করে কর্মস্থল পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই)

ক্রমিক নং	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	ফেস মাস্ক	সার্জিক্যাল	০১ টি
২	ইন্ডাস্ট্রিয়াল হ্যান্ড গ্লোভস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ জোড়া

৩	অ্যাপ্রোন	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৪	প্রটেকটিভ গগলস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৫	সেফটি সুজ	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ জোড়া

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি

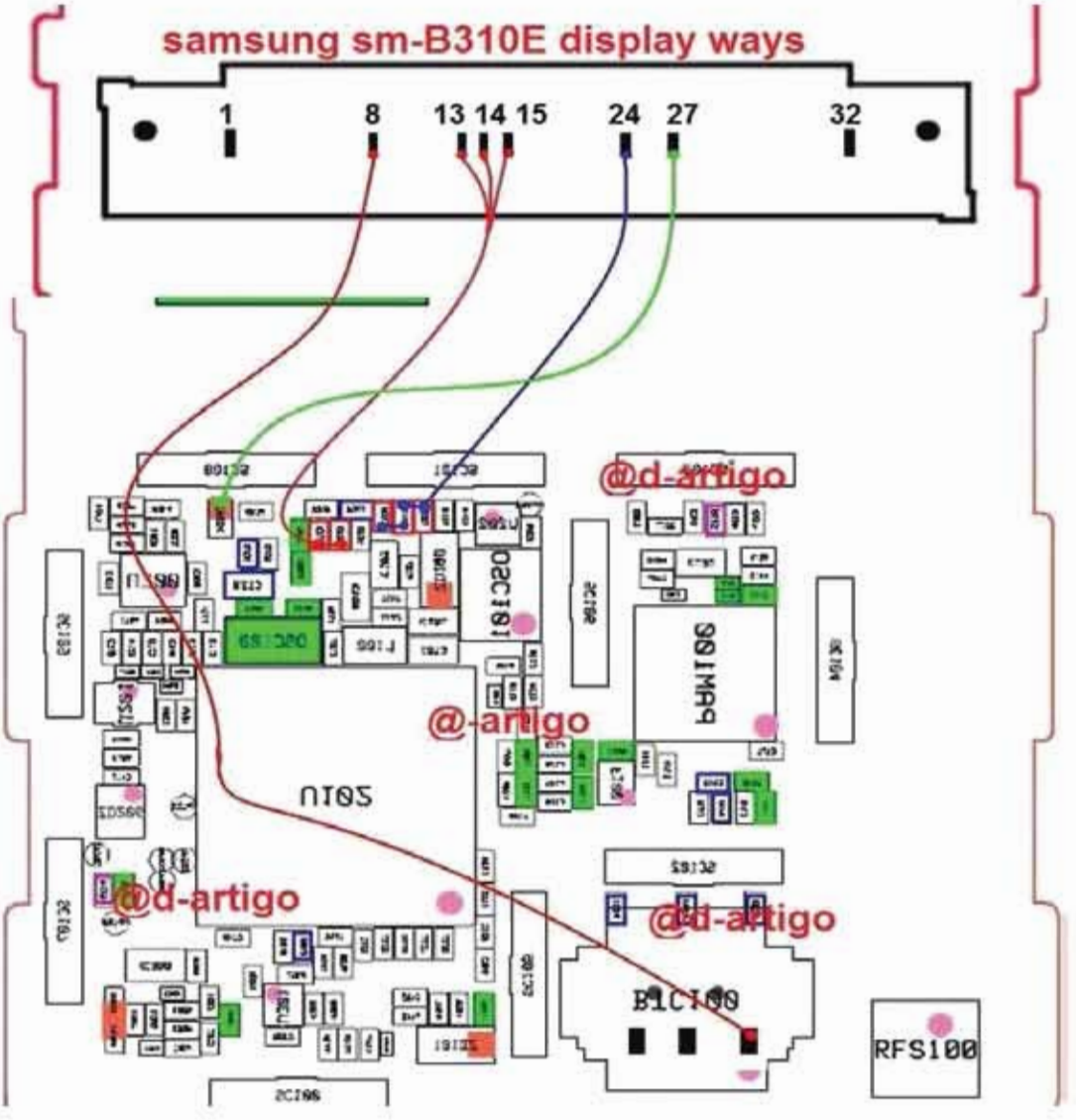
ক্রমিক নং	যন্ত্রপাতির নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	প্রিসিসন স্ক্রু ড্রাইভার সেট	T3, T4, T5, T6, T8, T10, Star, Plate Screw Driver ইত্যাদিসহ	০১ টি
২	লং নোজ প্লায়ার্স	৫ ইঞ্চি হাই কোয়ালিটি	০১ টি
৩	কাটিং প্লায়ার্স	৫ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	০১ টি
৪	পিসিবি হোল্ডার/ পিসিবি ধারক	ইউনিভার্সেল মাল্টিফাংশন পিসিবি হোল্ডার	০১ টি
৫	ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প	লং ১০X ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প	০১ টি
৬	ওয়্যার ব্রাশ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৭	টুইজার	প্রফেশনাল স্টেইনলেস স্টিল	০১ টি
৮	মোবাইল ওপেনার	প্রফেশনাল প্লাস্টিক বডি	০১ সেট
৯	হট গান	২৭০ ওয়াট/ ২২০ ভোল্ট হট-৪৮০সি. মডেল: কাডা-৮৫২	০১ টি
১০	মাল্টিমিটার	অ্যানালগ/ডিজিটাল	০১ টি
১১	সোল্ডারিং আয়রন	৪০ ওয়াট	০১ টি
১২	ডিসোল্ডারিং পাম্প/সাকার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
১৩	ফিচার মোবাইল ফোন	স্যামসং/নোকিয়া/ওয়াল্টন বা সমতুল্য	০১ টি
১৪	ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই	০ হতে ১৫ ভোল্ট, ২অ্যাম্পিয়ার	০১ টি

অন্যান্য সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	সোল্ডারিং লিড	০.৮ এমএম	প্রয়োজন মতো
২	সোল্ডারিং পেস্ট	স্ট্যান্ডার্ড	প্রয়োজন মতো
৩	জাম্পার ওয়্যার	ইন্সুলেশনসহ তামার তার	প্রয়োজন মতো

ডায়াগ্রাম

Mobile Phone Model: SAMSUNG METRO 313, 310 বা সমতুল্য ফিচার ফোন এর ডিসপ্লে সেকশন এর ডায়াগ্রাম



চিত্র- এলসিডি ডিসপ্লে সেকশন

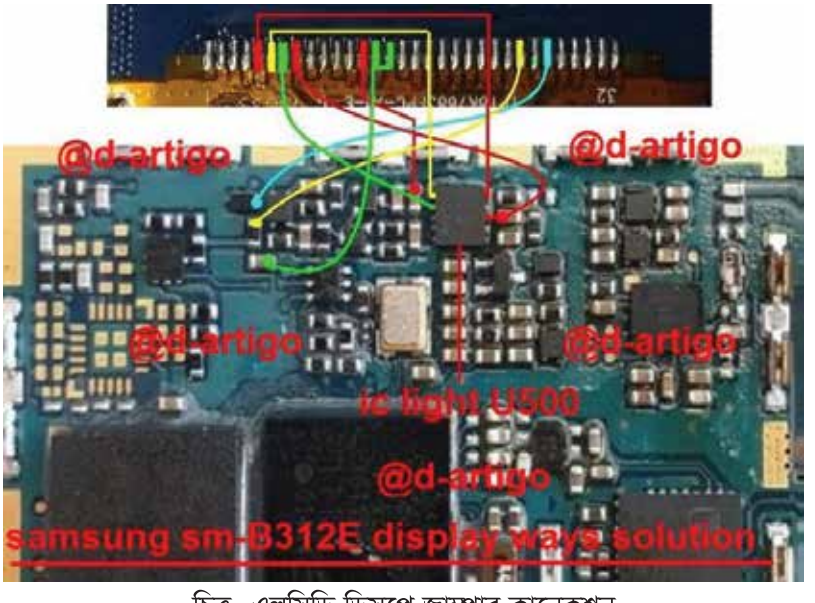
কাজের ধারা

- ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) পরিধান করবে।
- ফিচার মোবাইল ফোনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতের জন্য প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল নির্বাচন করবে।
- ফিচার মোবাইল ফোনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতের জন্য প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল সংগ্রহ করবে।
- মোবাইল ফোনে ব্যাটারি সংযুক্ত করে পাওয়ার অন করে ত্রুটি শনাক্ত করবে।

  ত্রুটিসমূহ: সাদা ডিসপ্লে (হোয়াইট স্ক্রীন ডিসপ্লে)
  ডিসপ্লে এর লাইট নাই
  ডিসপ্লে এর লাইট বা ব্রাইটনেস কম
  ডিসপ্লে এর কালার সমস্যা
  ডিসপ্লেতে কোনো কিছুই আসেনা বা অন্ধকার ডিসপ্লে
- মোবাইল ফোনের পাওয়ার সুইচ অফ করবে।
- মোবাইল ওপেনার দিয়ে মোবাইল ফোনের ব্যাক কভার পৃথক করবে।
- মোবাইল ফোন হতে ব্যাটারি পৃথক করবে।
- মোবাইল ফোন হতে মেমোরি কার্ড ও সিম কার্ড পৃথক করবে।
- মোবাইল ফোনের স্ক্রু চিহ্নিত করবে এবং স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করে স্ক্রু পৃথক করবে।
  (স্যামসং, ওয়ালটন, সিম্পনি ও চায়না ব্রান্ডের মোবাইল ফোনে সাধারণত স্টার স্ক্রু এবং নোকিয়া মোবাইল ফোনে T4, T5, T6 টাইপের স্ক্রু ব্যবহার করা হয়। তাই মোবাইল ফোনের স্ক্রু খুলার জন্য স্টার, প্লাট, টি৪, টি৫, টি৬ ইত্যাদি স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করা হয়)

চিত্র- এলসিডি ডিসপ্লে কানেকশন
(Mobile Phone Model: SAMSUNG METRO 313, 310)

- মোবাইল ওপেনার দিয়ে মোবাইল ফোনের ফ্রন্ট কভার পৃথক করবে।
- টুইজার বা মোবাইল ওপেনার দিয়ে বডি হতে মাদারবোর্ড বা সার্কিট বোর্ডকে পৃথক করবে।
- টুইজার দিয়ে এলসিডি এর লক খুলে এলসিডি ডিসপ্লে পৃথক করবে।
- এলসিডি ডিসপ্লে এর কানেকশন রি-সোল্ডার করবে।
- মাল্টিমিটারকে ×১০ বা ×১০০ ওহম রেঞ্জে সেট করবে।
- ডিসপ্লে লাইট বা ব্রাইটনেস কম বা ডিসপ্লে লাইট না থাকলে ডায়াগ্রাম অনুযায়ী ডিসপ্লে ব্যাক-লাইটের পিনের কানেকশন পরীক্ষা করবে।
- মাল্টিমিটারকে ডিসি ১০ ভোল্ট রেঞ্জে সেট করে ব্যাক-লাইট পিনের ভোল্টেজ পরীক্ষা করবে।
- ডায়াগ্রাম অনুযায়ী ব্যাক-লাইট পিনের জাম্পার কানেকশন তৈরি করবে।
- মোবাইল ফোনে ব্যাটারি বা ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই সংযুক্ত করে পাওয়ার অন করে পরীক্ষা করবে।
- সাদা ডিসপ্লে বা ডিসপ্লে কালার সমস্যা বা অন্ধকার ডিসপ্লে সমস্যার জন্য ডিসপ্লে এর ডাটা পিনের কানেকশন মাল্টিমিটারের ওহম রেঞ্জে সেট করে পরীক্ষা করবে।
- মাল্টিমিটারকে ভোল্টেজ রেঞ্জে সেট করে ডিসপ্লে এর ডাটা পিন ভোল্টেজ পরীক্ষা করবে।
- এলসিডি ডিসপ্লে ডাটা পিনসমূহ ডায়াগ্রাম অনুয়ায়ী জাম্পার ওয়্যার দিয়ে জাম্পার কানেকশন তৈরি করবে।



চিত্র- এলসিডি ডিসপ্লে জাম্পার কানেকশন

(Mobile Phone Model: SAMSUNG METRO 313, 310)

- সমস্যার সমাধান না হলে এলসিডি ডিসপ্লে পরিবর্তন করবে।

- ব্যাটারি বা ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই (৩.৭ ভোল্ট সেট করে) সংযুক্ত করে এলসিডি ডিসপ্লে পরীক্ষা করবে।
- মোবাইল ফোন অ্যাসেম্বল করবে।
- যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জাম পরিস্কার করে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করবে।
- বর্জ্যসমূহ নির্ধারিত স্থানে অপসারণ বা সংরক্ষণ করবে।

সতর্কতা

- কাজের শুরুতে ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) ব্যবহার করা।
- যন্ত্রপাতি ও মালামাল সতর্কভাবে সংগ্রহ করা।
- সোল্ডারিং আয়রন ব্যবহারের সময় সতর্ক থাকা যেন আয়রনের বিটে হাত না লাগে।
- মাল্টিমিটারকে সঠিক রেঞ্জে সেট করে কম্পোনেন্ট পরীক্ষা করা।
- কম্পোনেন্ট পরিবর্তনের সময় একই মানের বা সমতুল্য কম্পোনেন্ট সংযুক্ত করা।
- জাম্পার ওয়্যার কানেকশনের সময় জাম্পার ওয়্যারের দুই প্রান্ত ভালোভাবে পরিস্কার করা।

ফলাফল

ক্রমিক নং	মোবাইল ফোনের মডেল নং	ব্যাক-লাইট পিন নং এবং ভোল্টেজ	ডাটা পিনসমূহ এবং ভোল্টেজ	ডাটা পিনসমূহের ওহমিক রিডিং
১				
২				
৩				

জব ৩: ফিচার মোবাইল ফোনের চার্জিং সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতকরণ

এ জবটির উপকরণ ব্যবহার করে একজন শিক্ষার্থী ফিচার মোবাইল ফোনের চার্জিং সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতকরণে দক্ষতা অর্জন করতে পারবে।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- ফিচার মোবাইল ফোন মেরামত ও সার্ভিসিং এর জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করা;
- ফিচার মোবাইল ফোনের ত্রুটি শনাক্ত করা;
- ফিচার মোবাইল ফোন মেরামত করা;
- কাজ শেষ করে কর্মস্থল পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই)

ক্রমিক নং	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	ফেস মাস্ক	সার্জিক্যাল	০১ টি
২	ইন্ডাস্ট্রিয়াল হ্যান্ড গ্লোভস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ জোড়া
৩	অ্যাপ্রোন	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৪	প্রটেকটিভ গগলস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৫	সেফটি সুজ	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ জোড়া

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি

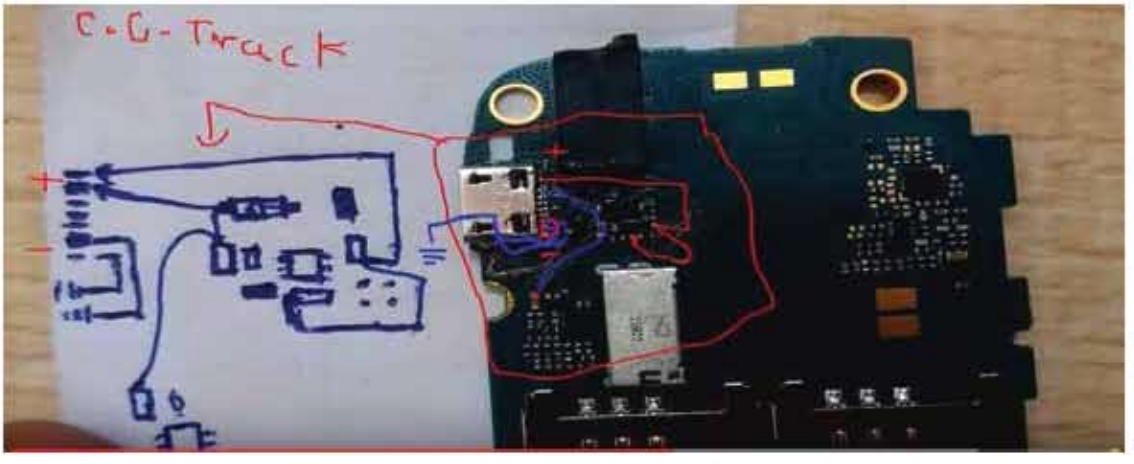
ক্রমিক নং	যন্ত্রপাতির নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	প্রিসিসন স্ক্রু ড্রাইভার সেট	T3, T4, T5, T6, T8, T10, Star, Plate Screw Driver ইত্যাদিসহ	০১ টি
২	লং নোজ প্লায়ার্স	৫ ইঞ্চি হাই কোয়ালিটি	০১ টি
৩	কাটিং প্লায়ার্স	৫ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	০১ টি
৪	পিসিবি হোল্ডার/ পিসিবি ধারক	ইউনিভার্সেল মাল্টিফাংশন পিসিবি হোল্ডার	০১ টি
৫	ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প	লং ১০X ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প	০১ টি
৬	ওয়্যার ব্রাশ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৭	টুইজার	প্রফেশনাল স্টেইনলেস স্টিল	০১ টি
৮	মোবাইল ওপেনার	প্রফেশনাল প্লাস্টিক বডি	০১ সেট
৯	হট গান	২৭০ ওয়াট/ ২২০ ভোল্ট	০১ টি

		হট-৪৮০সি. মডেল: কাডা-৮৫২	
১০	মাল্টিমিটার	এনালগ/ডিজিটাল	০১ টি
১১	সোল্ডারিং আয়রন	৪০ ওয়াট	০১ টি
১২	ডি-সোল্ডারিং পাম্প/সাকার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
১৩	ফিচার মোবাইল ফোন	স্যামসং/নোকিয়া/ওয়াল্টন বা সমতুল্য	০১ টি
১৪	ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই	০ হতে ১৫ ভোল্ট, ২অ্যাম্পিয়ার	০১ টি

অন্যান্য সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	সোল্ডারিং লিড	০.৮ এমএম	প্রয়োজন মতো
২	সোল্ডারিং পেস্ট	স্ট্যান্ডার্ড	প্রয়োজন মতো
৩	জাম্পার ওয়্যার	ইন্সুলেশনসহ তামার তার	প্রয়োজন মতো

ডায়াগ্রাম



চিত্র- চার্জিং সেকশন এর ডায়াগ্রাম
(Mobile Phone Model: SAMSUNG METRO 313, 310)

কাজের ধারা

- ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) পরিধান করবে।
- ফিচার মোবাইল ফোনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতের জন্য প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল নির্বাচন করবে।
- ফিচার মোবাইল ফোনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতের জন্য প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল সংগ্রহ করবে।
- চার্জার সংযুক্ত করে চার্জিং এর সমস্যা শনাক্ত করবে।

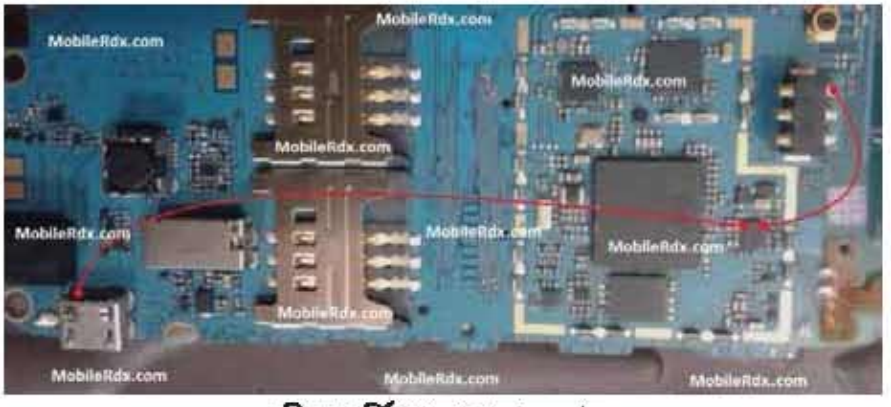
সমস্যা বা ত্রুটিসমূহ

চার্জার কানেকশন করলে নট চার্জিং ম্যাসেজ প্রদর্শন করে।
চার্জার কানেকশন করলে চার্জিং সিম্বল প্রদর্শন করে, কিন্তু চার্জ হয় না।
ফোন ধীরগতিতে চার্জ হয়।
চার্জিং এর সময় ফোন প্রচন্ড গরম হয়।

চিত্র- চার্জার সংযুক্ত করে চার্জিং এর সমস্যা শনাক্ত করণ

- মোবাইল ফোনের পাওয়ার সুইচ অফ করবে।
- মোবাইল ওপেনার দিয়ে মোবাইল ফোনের ব্যাক কভার পৃথক করবে।
- মোবাইল ফোন হতে ব্যাটারি পৃথক করবে।
- মোবাইল ফোন হতে মেমোরি কার্ড ও সিম কার্ড পৃথক করবে।
- মোবাইল ফোনের স্ক্রু চিহ্নিত করবে এবং স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করে স্ক্রু পৃথক করবে।
- মোবাইল ওপেনার দিয়ে মোবাইল ফোনের ফ্রন্ট কভার পৃথক করবে।

- টুইজার বা মোবাইল ওপেনার দিয়ে বডি হতে মাদারবোর্ড বা সার্কিট বোর্ডকে পৃথক করবে।
- ডায়াগ্রাম অনুযায়ী চার্জিং সেকশন, চার্জিং আইসি এবং চার্জিং কানেক্টর শনাক্ত করবে।
- মাল্টিমিটারকে ডিসি ১০ ভোল্ট রেঞ্জে সেট করবে।
- চার্জার কানেকশন করে ব্যাটারি কানেক্টরের পজিটিভ পিনের চার্জিং ভোল্টেজ পরীক্ষা করবে।
- চার্জিং কানেক্টরের পিন ভোল্টেজ পরীক্ষা করবে।
- মোবাইল ফোন হতে চার্জার পৃথক করবে।
- চার্জিং কানেক্টর ও চার্জিং আইসি রি-সোল্ডারিং করবে।
- সমস্যার সমাধান না হলে চার্জিং কানেক্টর পরিবর্তন করবে।
- চার্জার সংযোগ করে পুনরায় চার্জিং ভোল্টেজ পরীক্ষা করবে।
- চার্জিং ভোল্টেজ না পাওয়া গেলে চার্জিং আইসি পরিবর্তন করবে।
- সমাধান না হলে চার্জিং সেকশনে ডায়াগ্রাম অনুযায়ী জাম্পার ওয়্যার দিয়ে জাম্পার কানেকশন তৈরি করবে।



চিত্র- চার্জিং জাম্পার কানেকশন

(Mobile Phone Model: SAMSUNG METRO 313, 310)

- চার্জার ও ব্যাটারি সংযুক্ত করে চার্জিং পরীক্ষা করবে।
- মোবাইল ফোন অ্যাসেম্বল করবে।
- যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জাম পরিষ্কার করে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করবে।
- বর্জ্যসমূহ নির্ধারিত স্থানে অপসারণ বা সংরক্ষণ করবে।

সতর্কতা

- কাজের শুরুতে ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) ব্যবহার করা।
- যন্ত্রপাতি ও মালামাল সতর্কতাবে সংগ্রহ করা।
- সোল্ডারিং আয়রন ব্যবহারের সময় সতর্ক থাকা যেন আয়রনের বিটে হাত না লাগে।

- মাল্টিমিটারকে সঠিক রেঞ্জে সেট করে কম্পোনেন্ট পরীক্ষা করা।
- কম্পোনেন্ট পরিবর্তনের সময় একই মানের বা সমতুল্য কম্পোনেন্ট সংযুক্ত করা।
- জাম্পার ওয়্যার কানেকশনের সময় জাম্পার ওয়্যারের দুই প্রান্ত ভালোভাবে পরিষ্কার করা।

ফলাফল

ক্রমিক নং	মোবাইল ফোনের মডেল নং	চার্জিং কানেক্টরের পজিটিভ পিন	ব্যাটারি কানেক্টরের পজিটিভ পিন	চার্জিং আইসি এর ইনপুট ও চার্জিং
১				
২				

জব ৪: ফিচার মোবাইল ফোনের সিম কার্ড সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতকরণ

এ জবটির উপকরণ ব্যবহার করে একজন শিক্ষার্থী ফিচার মোবাইল ফোনের সিম কার্ড সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতকরণে দক্ষতা অর্জন করতে পারবে।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- ফিচার মোবাইল ফোন মেরামত ও সার্ভিসিং এর জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করা;
- ফিচার মোবাইল ফোনের ত্রুটি শনাক্ত করা;
- ফিচার মোবাইল ফোন মেরামত করা;
- কাজ শেষ করে কর্মস্থল পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই)

ক্রমিক নং	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	ফেস মাস্ক	সার্জিক্যাল	০১ টি
২	ইন্ডাস্ট্রিয়াল হ্যান্ড গ্লোভস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ জোড়া
৩	অ্যাপ্রোন	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি

৪	প্রটেকটিভ গগলস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৫	সেফটি সুজ	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ জোড়া

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি

ক্রমিক নং	যন্ত্রপাতির নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	প্রিসিসন স্ক্রু ড্রাইভার সেট	T3, T4, T5, T6, T8, T10, Star, Plate Screw Driver ইত্যাদিসহ	০১ টি
২	লং নোজ প্লায়ার্স	৫ ইঞ্চি হাই কোয়ালিটি	০১ টি
৩	কাটিং প্লায়ার্স	৫ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	০১ টি
৪	পিসিবি হোল্ডার/ পিসিবি ধারক	ইউনিভার্সেল মাল্টিফাংশন পিসিবি হোল্ডার	০১ টি
৫	ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প	লং ১০X ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প	০১ টি
৬	ওয়্যার ব্রাশ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৭	টুইজার	প্রফেশনাল স্টেইনলেস স্টিল	০১ টি
৮	মোবাইল ওপেনার	প্রফেশনাল প্লাস্টিক বডি	০১ সেট
৯	হট গান	২৭০ ওয়াট/ ২২০ ভোল্ট হট-৪৮০সি. মডেল: কাডা-৮৫২	০১ টি
১০	মাল্টিমিটার	এনালগ/ডিজিটাল	০১ টি
১১	সোল্ডারিং আয়রন	৪০ ওয়াট	০১ টি
১২	ডি-সোল্ডারিং পাম্প/সাকার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
১৩	ফিচার মোবাইল ফোন	স্যামসং/নোকিয়া/ওয়াল্টন বা সমতুল্য	০১ টি
১৪	ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই	০ হতে ১৫ ভোল্ট, ২অ্যাম্পিয়ার	০১ টি

অন্যান্য সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	সোল্ডারিং লিড	০.৮ এমএম	প্রয়োজন মতো

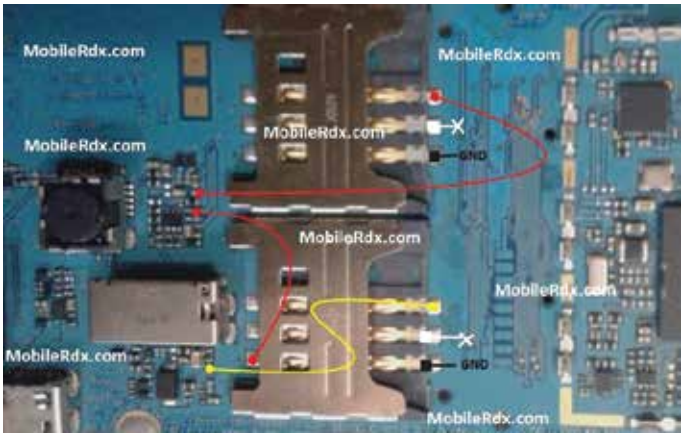
২	সোল্ডারিং পেস্ট	স্ট্যান্ডার্ড	প্রয়োজন মতো
৩	জাম্পার ওয়্যার	ইন্সুলেশনসহ তামার তার	প্রয়োজন মতো

কাজের ধারা

- ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) পরিধান করবে।
- ফিচার মোবাইল ফোনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতের জন্য প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল নির্বাচন করবে।
- ফিচার মোবাইল ফোনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতের জন্য প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল সংগ্রহ করবে।
- মোবাইল ফোনে সিম কার্ড ও ব্যাটারি সংযুক্ত করে পাওয়ার অন করে ত্রুটি শনাক্ত করবে।

  ত্রুটিসমূহ: ইনসার্ট সিম কার্ড।

  সিমকার্ড ঠিকমতো কাজ করেনা।
- মোবাইল ফোনের পাওয়ার সুইচ অফ করবে।
- মোবাইল ওপেনার দিয়ে মোবাইল ফোনের ব্যাক কভার পৃথক করবে।
- মোবাইল ফোন হতে ব্যাটারি পৃথক করবে।
- মোবাইল ফোন হতে মেমোরি কার্ড ও সিম কার্ড পৃথক করবে।
- মোবাইল ফোনের স্ক্রু চিহ্নিত করবে এবং স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করে স্ক্রু পৃথক করবে।
- মোবাইল ওপেনার দিয়ে মোবাইল ফোনের ফ্রন্ট কভার পৃথক করবে।
- টুইজার বা মোবাইল ওপেনার দিয়ে বডি হতে মাদারবোর্ড বা সার্কিট বোর্ডকে পৃথক করবে।
- সিম কার্ড সেকশন শনাক্ত করবে।
- সিম কার্ড আইসি এবং সিম কার্ড কানেক্টর শনাক্ত করবে।
- সিম কার্ড আইসি এবং কানেক্টরকে রি-সোল্ডারিং করবে।
- মাল্টিমিটারকে ×১০ ওহম রেঞ্জে বা ×১০০ ওহম রেঞ্জে সেট করবে।
- সিম কার্ড কানেক্টরের বিভিন্ন পিনের কানেকশন পরীক্ষা করবে।
- সিম কার্ড কানেক্টরের কানেকশন সমস্যা থাকলে জাম্পার ওয়্যার দিয়ে জাম্পার কানেকশন তৈরি করবে।



চিত্র- সিম কার্ড কানেক্টরের জাম্পার কানেকশন

- ব্যাটারি এবং সিম কার্ড সংযুক্ত করে পরীক্ষা করবে।
- মোবাইল ফোন অ্যাসেম্বল করবে।
- যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জাম পরিস্কার করে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করবে।
- বর্জ্যসমূহ নির্ধারিত স্থানে অপসারণ বা সংরক্ষণ করবে।

সতর্কতা

- কাজের শুরুতে ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) ব্যবহার করা।
- যন্ত্রপাতি ও মালামাল সতর্কভাবে সংগ্রহ করা।
- সোল্ডারিং আয়রন ব্যবহারের সময় সতর্ক থাকা যেন আয়রনের বিটে হাত না লাগে।
- মাল্টিমিটারকে সঠিক রেঞ্জে সেট করে কম্পোনেন্ট পরীক্ষা করা।
- কম্পোনেন্ট পরিবর্তনের সময় একই মানের বা সমতুল্য কম্পোনেন্ট সংযুক্ত করা।
- জাম্পার ওয়্যার কানেকশনের সময় জাম্পার ওয়্যারের দুই প্রান্ত ভালোভাবে পরিস্কার করা।

ফলাফল

ক্রমিক নং	মোবাইল ফোনের মডেল নং	V-SIM পিন নং, ওহমিক রিডিং ও ভোল্টেজ	SIM-RST পিন নং, ওহমিক রিডিং ও ভোল্টেজ	SIM CLK পিন নং, ওহমিক রিডিং ও ভোল্টেজ	SIM-DATA পিন নং, ওহমিক রিডিং ও ভোল্টেজ
১					
২					
৩					

জব ৫: ফিচার মোবাইল ফোনের নেটওয়ার্ক সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতকরণ

এ জবটির উপকরণ ব্যবহার করে একজন শিক্ষার্থী ফিচার মোবাইল ফোনের নেটওয়ার্ক সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতকরণে দক্ষতা অর্জন করতে পারবে।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- ফিচার মোবাইল ফোন মেরামত ও সার্ভিসিং এর জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করতে পারব;
- ফিচার মোবাইল ফোনের ত্রুটি শনাক্ত করতে পারব;
- ফিচার মোবাইল ফোন মেরামত করতে পারব;
- কাজ শেষ করে কর্মস্থল পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করতে পারব।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই)

ক্রমিক নং	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	ফেস মাস্ক	সার্জিক্যাল	০১ টি
২	ইন্ডাস্ট্রিয়াল হ্যান্ড গ্লোভস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ জোড়া
৩	অ্যাপ্রোন	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৪	প্রটেকটিভ গগলস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৫	সেফটি সুজ	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ জোড়া

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি

ক্রমিক নং	যন্ত্রপাতির নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	প্রিসিসন স্ক্রু ড্রাইভার সেট	T3, T4, T5, T6, T8, T10, Star, Plate Screw Driver ইত্যাদিসহ	০১ টি
২	লং নোজ প্লায়ার্স	৫ ইঞ্চি হাই কোয়ালিটি	০১ টি
৩	কাটিং প্লায়ার্স	৫ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	০১ টি

৪	পিসিবি হোল্ডার/ পিসিবি ধারক	ইউনিভার্সেল মাল্টিফাংশন পিসিবি হোল্ডার	০১ টি
৫	ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প	লং ১০X ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প	০১ টি
৬	ওয়্যার ব্রাশ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৭	টুইজার	প্রফেশনাল স্টেইনলেস স্টিল	০১ টি
৮	মোবাইল ওপেনার	প্রফেশনাল প্লাস্টিক বডি	০১ সেট
৯	হট গান	২৭০ ওয়াট/ ২২০ ভোল্ট হট-৪৮০সি. মডেল: কাডা-৮৫২	০১ টি
১০	মাল্টিমিটার	এনালগ/ডিজিটাল	০১ টি
১১	সোল্ডারিং আয়রন	৪০ ওয়াট	০১ টি
১২	ডি-সোল্ডারিং পাম্প/সাকার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
১৩	ফিচার মোবাইল ফোন	স্যামসং/নোকিয়া/ওয়াল্টন বা সমতুল্য	০১ টি
১৪	ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই	০ হতে ১৫ ভোল্ট, ২অ্যাম্পিয়ার	০১ টি

অন্যান্য সরঞ্জাম

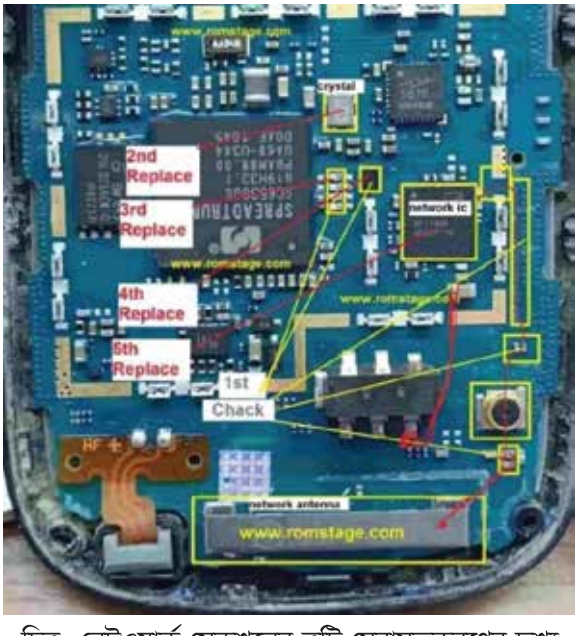
ক্রমিক নং	সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	সোল্ডারিং লিড	০.৮ এমএম	প্রয়োজন মতো
২	সোল্ডারিং পেস্ট	স্ট্যান্ডার্ড	প্রয়োজন মতো
৩	জাম্পার ওয়্যার	ইন্সুলেশনসহ তামার তার	প্রয়োজন মতো

কাজের ধারা

- ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) পরিধান করবে।
- ফিচার মোবাইল ফোনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতের জন্য প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল নির্বাচন করবে।
- ফিচার মোবাইল ফোনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতের জন্য প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল সংগ্রহ করবে।
- মোবাইল ফোনে সিম কার্ড এবং ব্যাটারি সংযুক্ত করে পাওয়ার সুইচ অন করে নেটওয়ার্ক পরীক্ষা করবে।

ত্রুটি: মোবাইল ফোনের নেটওয়ার্ক কাজ করে না।
নেটওয়ার্ক কিছুক্ষণ থাকে কিছুক্ষণ থাকে না।
নেটওয়ার্ক দুর্বল।

- মোবাইল ফোনের পাওয়ার সইচ অফ করবে।
- মোবাইল ওপেনার দিয়ে মোবাইল ফোনের ব্যাক কভার পৃথক করবে।
- মোবাইল ফোন হতে ব্যাটারি পৃথক করবে।
- মোবাইল ফোন হতে মেমোরি কার্ড ও সিম কার্ড পৃথক করবে।
- মোবাইল ফোনের স্ক্রু চিহ্নিত করবে এবং স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করে স্ক্রু পৃথক করবে।
- মোবাইল ওপেনার দিয়ে মোবাইল ফোনের ফ্রন্ট কভার পৃথক করবে।
- টুইজার বা মোবাইল ওপেনার দিয়ে বডি হতে মাদারবোর্ড বা সার্কিট বোর্ডকে পৃথক করবে।
- মোবাইল ফোনের নেটওয়ার্ক সেকশন শনাক্ত করবে।
- নেটওয়ার্ক সেকশনের নেটওয়ার্ক আইসি, নেটওয়ার্ক অ্যান্টেনা সুইচ শনাক্ত করবে।
- নেটওয়ার্ক সেকশনের নেটওয়ার্ক আইসি, নেটওয়ার্ক অ্যান্টেনা সুইচ রি-সোল্ডার করবে।
- মাল্টিমিটারকে ×১০ ওহম রেঞ্জে বা ×১০০ ওহম রেঞ্জে সেট করবে।
- নেটওয়ার্ক সেকশনে সংযুক্ত কম্পোনেন্ট পরীক্ষা করবে।



চিত্র- নেটওয়ার্ক সেকশনের ত্রুটি মেরামতকরণের দৃশ্য

- ক্রিস্টাল পরিবর্তন করবে।

- নেটওয়ার্ক আইসি পরিবর্তন করবে।
- নেটওয়ার্ক আইসি এবং নেটওয়ার্ক অ্যান্টেনা সুইচের কানেকশন পরীক্ষা করবে।
- কানেকশন সমস্যা থাকলে জাম্পার ওয়্যার দিয়ে জাম্পার কানেকশন তৈরি করবে।
- ব্যাটারি ও সিম কার্ড সংযুক্ত করে পাওয়ার সুইচ অন করে নেটওয়ার্ক টেস্ট করবে।
- মোবাইল ফোন অ্যাসেম্বল করবে।
- যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জাম পরিস্কার করে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করবে।
- বর্জ্যসমূহ নির্ধারিত স্থানে অপসারণ বা সংরক্ষণ করবে।

সতর্কতা

- কাজের শুরুতে ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) ব্যবহার করা।
- যন্ত্রপাতি ও মালামাল সতর্কভাবে সংগ্রহ করা।
- সোল্ডারিং আয়রন ব্যবহারের সময় সতর্ক থাকা যেন আয়রনের বিটে হাত না লাগে।
- মাল্টিমিটারকে সঠিক রেঞ্জে সেট করে কম্পোনেন্ট পরীক্ষা করা।
- কম্পোনেন্ট পরিবর্তনের সময় একই মানের বা সমতুল্য কম্পোনেন্ট সংযুক্ত করা।
- জাম্পার ওয়্যার কানেকশনের সময় জাম্পার ওয়্যারের দুই প্রান্ত ভালোভাবে পরিস্কার করা।

অনুশীলনী

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. ফিচার মোবাইল ফোন কী?
২. ফিচার মোবাইল ফোনের কীপ্যাড কী কাজ করে?
৩. ফিচার মোবাইল ফোনে কী ধরনের মেমোরি ব্যবহার করা হয়?
৪. ফিচার মোবাইল ফোনে কী ধরনের ক্যামেরা ব্যবহার করা হয়?
৫. সিম কার্ড সেকশনের কাজ কী?
৬. ইয়ার স্পিকারের কাজ কী?
৭. রিংগারের কাজ কী?
৮. ভাইব্রেটর মোটরের কাজ কী?
৯. ফিচার ফোনে কি ধরনের ব্যাটারি ব্যবহার করা হয়?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১০. ফিচার মোবাইল ফোনের বিভিন্ন সেকশনের নাম লেখ।
১১. ফিচার মোবাইল ফোনের বিভিন্ন কম্পোনেন্ট এর নাম লেখ।
১২. ফিচার মোবাইল ফোনের বিভিন্ন ব্লকের নাম লেখ।
১৩. ফিচার মোবাইল ফোনের চার্জিং সেকশনের কাজ কী?
১৪. ফিচার মোবাইল ফোনের নেটওয়ার্ক সেকশনের কাজ লেখ।
১৫. ফিচার মোবাইল ফোনের ডিসপ্লে সেকশনের কাজ লেখ।
১৬. ফিচার মোবাইল ফোনের পাওয়ার সেকশনের কাজ কী?

রচনামূলক প্রশ্ন

১৭. ফিচার মোবাইল ফোনের ব্লক ডায়াগ্রাম অংকন করে বিভিন্ন ব্লকের নাম লেখ।
১৮. ফিচার মোবাইর ফোনের বিভিন্ন ব্লকের বর্ণনা করো।
১৯. ফিচার মোবাইল ফোনের বিভিন্ন সেকশনের কাজ বর্ণনা করো।
২০. ফিচার মোবাইল ফোনের ত্রুটিসমূহ লেখ।

চতুর্থ অধ্যায়

স্মার্ট মোবাইল ফোন মেরামত এবং সার্ভিসিং

Repair and Servicing of Smart Mobile Phone

স্মার্ট ফোন আমাদের আধুনিক জীবনের অবিচ্ছেদ্য একটি ডিভাইস। যার মাধ্যমে ফিচার ফোনের সকল সুবিধাদিসহ কম্পিউটারের অনেকগুলো কাজ (যেমন ডকুমেন্ট লেখা ও প্রদর্শন করা, ইন্টারনেট ব্রাউজিং এবং মাল্টিমিডিয়া সুবিধা ইত্যাদি) সম্পাদন করা যায়। স্মার্ট ফোনে ফিজিক্যাল কিপ্যাডের পরিবর্তে একটি টাচ স্ক্রিন ইন্টারফেস অর্ন্তভুক্ত থাকে যার সাহায্যে ব্যবহারকারী ইন্টারনেট অ্যাক্সেস এবং হ্যান্ডসেটের সমস্ত দুর্দান্ত ফাংশনগুলোর প্রয়োগ দ্রুত এবং সহজেই করতে পারে। এ সকল সুবিধাদির জন্য স্মার্টফোনগুলো একজন গ্রাহক এবং ব্যবসায় উভয় ক্ষেত্রেই ব্যবহার করা হয়। স্মার্ট ফোন ব্যবহারের সময় প্রায়শই নানাবিধ সমস্যা বা ত্রুটি দেখা যায়। এ সকল সমস্যার সমাধানকল্পে স্মার্ট ফোন মেরামত ও সার্ভিসিং করতে হয়। এ অধ্যায়ে আমরা স্মার্ট ফোনের নানাবিধ সমস্যা বা ত্রুটি নির্ণয়, মেরামত এবং সার্ভিসিং আলোকপাত করব।

এ অধ্যায় শেষে আমরা-

- স্মার্ট মোবাইল ফোনের বিভিন্ন সেকশন শনাক্ত করে এদের কাজ বর্ণনা করতে পারবে;
- স্মার্ট মোবাইল ফোনের বিভিন্ন কম্পোনেন্ট শনাক্ত করে এদের কাজ বর্ণনা করতে পারবে;
- স্মার্ট মোবাইল ফোনের ত্রুটি শনাক্ত করতে পারব;
- স্মার্ট মোবাইল ফোন মেরামত করতে পারব;
- কাজ শেষ করে কর্মস্থল পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করতে পারব।

এ অধ্যায়ের শিখনফলগুলো অর্জনের লক্ষ্যে আমরা চারটি জব সম্পন্ন করব । এ চারটি জবের মাধ্যমে স্মার্ট ফোনের ডিসপ্লে সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত, চার্জিং সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত, সিম কার্ড সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত এবং নেটওয়ার্ক সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত করার দক্ষতা অর্জন করব। জবসমূহ সম্পন্ন করার পূর্বে প্রয়োজনীয় তাত্ত্বিক বিষয়সমূহ জানব।

৪.১ স্মার্ট মোবাইল ফোনের মৌলিক ধারণা (Fundamental Concept of Smart Mobile Phone)

স্মার্টফোন এমন একটি বহনযোগ্য (Portable) ডিভাইস যা মোবাইল টেলিফোন এবং কম্পিউটিং ফাংশনগুলোকে এক ইউনিটে একত্রিত করে। মূল ফোনের পাশাপাশি সংযুক্ত শক্তিশালী হার্ডওয়্যার ক্ষমতা (Strong Hardware Capabilities), বিস্তৃত (Extensive) মোবাইল অপারেটিং সিস্টেমগুলোর দ্বারা বৃহত্তর সফ্টওয়্যার (Software), ইন্টারনেট (মোবাইল ব্রডব্যান্ডের মাধ্যমে ওয়েব ব্রাউজিংসহ) এবং মাল্টিমিডিয়া কার্যকারিতা (সঙ্গীত, ভিডিও, ক্যামেরা এবং গেমিংসহ) দ্বারা ফিচার ফোনগুলো থেকে আলাদা হয়। স্মার্টফোনগুলোতে সাধারণত প্রচুর মেটাল অক্সাইড সেমিকন্ডাক্টর (MOS: Metal Oxide Semiconductor) ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট (IC- Integrated Circuit) চিপ থাকে, বিভিন্ন সেন্সর অন্তর্ভুক্ত থাকে যা প্রাক-অন্তর্ভুক্ত (Pre Included) এবং তৃতীয় পক্ষের (Third-Party) সফ্টওয়্যার যেমন চৌম্বকীয় (Magnetometer), প্রাক্সিমিটি সেন্সর (Proximity Sensor), ব্যারোমিটার (Barometer), জাইরোস্কোপ (Gyroscope), অ্যাক্সিলোমিটার (Accelerometer) ইত্যাদিসহ ওয়্যারলেস যোগাযোগ প্রোটোকল সমর্থন করে (যেমন- ব্লুটুথ, ওয়াই-ফাই এবং উপগ্রহ নেভিগেশন)।

৪.২ স্মার্ট মোবাইল ফোনের বিভিন্ন ফাংশন (Function of Smart Mobile Phone)

স্মার্টফোন এমন একটি সেলুলার টেলিফোন যা একটি ইন্টিগ্রেটেড কম্পিউটার এবং অন্যান্য বৈশিষ্ট্যগুলোর সাথে মূলতঃ অপারেটিং সিস্টেম, ওয়েব ব্রাউজিং, সফ্টওয়্যার অ্যাপ্লিকেশনগুলো এবং ডাউনলোড অ্যাপ্লিকেশন ইত্যাদি টাচ স্ক্রিন ইন্টারফেস (Touch Screen Interface) এর সাহায্যে সহজে পরিচালনা করা যায়।

স্মার্ট ফোনে জিএসএম সিম কার্ড ব্যবহারের জন্য আন্তর্জাতিক মোবাইল সরঞ্জাম শনাক্তকরণ (IMEI- International Mobile Equipment Identity) নম্বর দ্বারা সতন্ত্রভাবে চিহ্নিত করা হয়।

স্মার্ট ফোনে আঙুলের ছাপ স্ক্যানিং (Fingerprint Scanning), আই ট্র্যাকিং (Eye Tracking) বা ফেস আনলক (Face Unlock), ফাস্ট চার্জিং (Fast Charging) এবং ওয়্যারলেস চার্জিং (Wireless Charging) এর সুবিধাদি অন্তর্ভুক্ত থাকে যা ব্যবহারকারীকে খুবই আকর্ষিত করে এবং স্মার্টফোন ব্যবহার করতে বাধ্য হয়।

স্মার্ট ফোনে দীর্ঘস্থায়ী ব্যাটারি (Long Lasting Battery) ব্যবহার করা হয় যা সফ্টওয়্যার অপটিমাইজেশন (Software Optimization) এর মাধ্যমে ব্যাটারি স্থায়িত্ব ও ব্যবহার দীর্ঘস্থায়ী করার সুবিধাদি থাকে। অ্যান্ড্রয়েড ফোনে সাধারণত ৩০০০ এমএএইচ (mAh: Mili Ampere Hour) থেকে ৭০০০ এমএএইচ এর ব্যাটারি ব্যবহার করা হয়। তবে অ্যাপলের আইফোনে কম মিলি অ্যাম্পিয়ার আওয়ারের ব্যাটারি ব্যবহার করা হলেও সফ্টওয়্যার অপটিমাইজেশনের মাধ্যমে ব্যাটারির স্থায়িত্ব অ্যান্ড্রয়েড ফোনের চাইতে বেশি হয়।

স্মার্ট ফোনের সকল ফাংশন পরিচালনার জন্য অপারেটিং সিস্টেম সফ্টওয়্যার ব্যবহার করা হয়, যা অপটিমাইজেশনের মাধ্যমে ব্যবহারকারীর ইন্টারফেসকে আকর্ষণীয় করে এবং ব্যবহারকারী দ্রুত ও সহজে বিভিন্ন ফাংশন ব্যবহার করতে পারে। অ্যাপলের আইফোনের অপারেটিং সিস্টেম সফ্টওয়্যার আইওএস (iOS), গুগল ফোনের অপারেটিং সিস্টেম সফ্টওয়্যার অ্যান্ড্রয়েড (Android) এবং উইন্ডোজ ফোনের অপারেটিং সিস্টেম সফ্টওয়্যার উইন্ডোজ (Windows) ব্যবহার করা হয়।

স্মার্ট ফোনে মোবাইল ফোন অ্যাকাউন্ট ব্যবহার এবং ওয়্যারলেস ডাটা ট্রান্সফারের জন্য সিকিউরিটি সফ্টওয়্যার ও হার্ডওয়্যার ব্যবহার করা হয়, যা ব্যবহারকারীকে মোবাইল ফোন অ্যাকাউন্ট ব্যবহার এবং ডাটা ট্রান্সফার সংশ্লিষ্ট কাজগুলো নিরাপদ রাখে। অ্যান্ড্রয়েড ফোনে সিকিউরিটির জন্য এনএফসি (NFC: Near Field Communications) এবং আইফোনের জন্য ফোনের অ্যাভ্যন্তরীণ হার্ডওয়্যার সিকিউরিটি ব্যবস্থা থাকে, যার ফলে আইফোনের সিকিউরিটি শক্তিশালী থাকে।

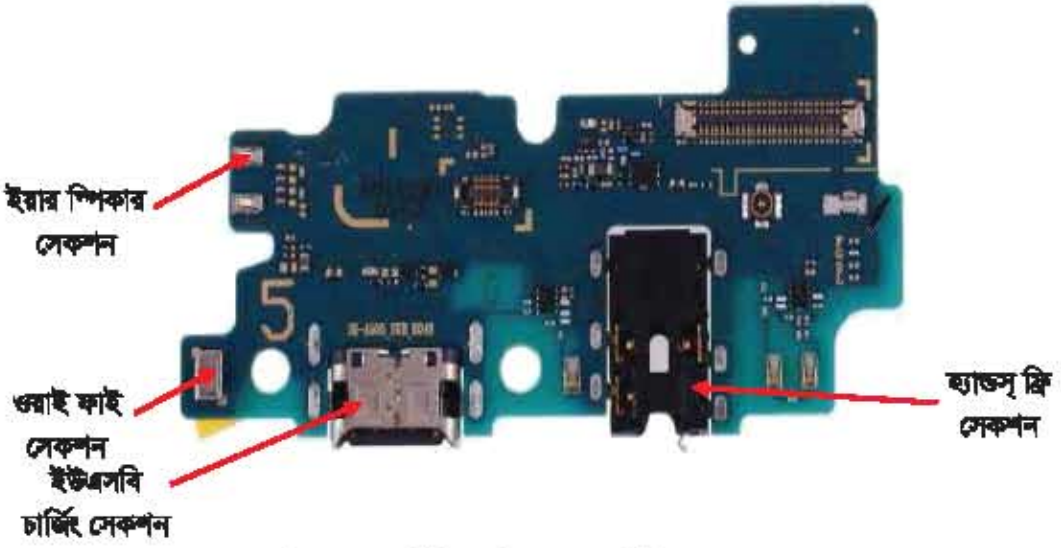
স্মার্ট ফোনে শক্তিশালী সিপিইউ ব্যবহার করা হয় যা সফ্টওয়্যার অপটিমাইজেশনের মাধ্যমে এমনভাবে অপারেটিং সিস্টেম সফ্টওয়্যার সাথে সমন্বয় করা হয়, যাতে কোনো অ্যাপ্লিকেশন সফ্টওয়্যার বা ফাংশন ব্যবহারকারী নিজের ইচ্ছেমত সহজে ও দ্রুত পরিচালনা করতে পারে। অ্যান্ড্রয়েড ফোনে সাধারণত কোয়ালকম স্ন্যাপড্রাগন (Qualcomm Snapdragon), মিডিয়াটেক (Media Tek), কিরিন (Kirin), এক্সিনোস (Exynos) ইত্যাদি প্রসেসর ব্যবহার করা হয়। অ্যাপলের আইফোনে অ্যাপল বায়োনিক (Apple Bionic) প্রসেসর ব্যবহার করা হয় তবে অ্যাপল আইফোনের সফ্টওয়্যার অপটিমাইজেশন অন্যান্য অ্যান্ড্রয়েড ফোনের তুলনায় শীর্ষে থাকে।

৪.৩ স্মার্ট মোবাইল ফোনের বিভিন্ন সেকশন (Different Sections of Smart Mobile Phone)

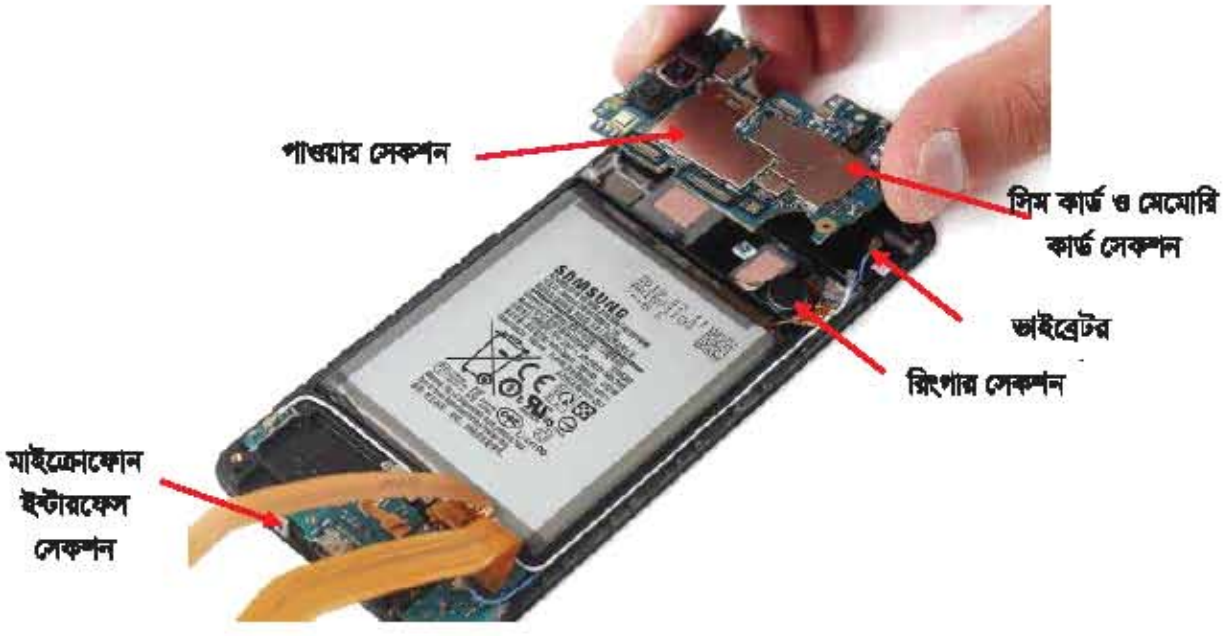
নিম্নে স্মার্ট মোবাইল ফোনের বিভিন্ন সেকশন এর নাম উল্লেখ করা হলো :

চিত্র-৪.১ স্মার্ট মোবাইল ফোনের বিভিন্ন সেকশন
(Mobile Phone Model: Samsung Galaxy A50)

২০২৩



চিত্র-৪.২ স্মার্ট মোবাইল ফোনের বিভিন্ন সেকশন
(Mobile Phone Model: Samsung Galaxy A50)



চিত্র - ৪.৩ স্মার্ট মোবাইল ফোনের বিভিন্ন সেকশন
(Mobile Phone Model: Samsung Galaxy A50)

স্মার্ট মোবাইল ফোনের বিভিন্ন সেকশনের নাম

- টাচ স্ক্রিন সেকশন (Touch Screen Section)
- ডিসপ্লে সেকশন (Display Section)
- সিম কার্ড সেকশন (SIM Card Section)
- নেটওয়ার্ক সেকশন (Network Section)
- মাইক্রোফোন ইন্টারফেস সেকশন (MIC Interface Section)
- ইয়ার স্পিকার সেকশন (Ear Speaker Section)
- স্পিকার বা রিংগার সেকশন (Speaker or Ringer Section)
- ভাইব্রেটর সেকশন (Vibrator Section)
- ব্যাটারি চার্জিং সেকশন (Battery Charging Section)
- পাওয়ার সেকশন (Power Section)
- হ্যান্ডস ফ্রি বা ইয়ারফোন সেকশন (Hands Free or Earphone Section)
- ক্যামেরা সেকশন (Camera Section)
- এফএম রেডিও সেকশন (FM Radio Section)
- মেমরি কার্ড সেকশন (Memory Card Section)
- ব্লুটুথ সেকশন (Bluetooth Section)
- ওয়াই-ফাই সেকশন (Wi-Fi Section)

অনুসন্ধানমূলক কাজ: স্মার্ট মোবাইল ফোনের বিভিন্ন সেকশন শনাক্তকরণ

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন: আমাদের ব্যবহৃত স্মার্ট মোবাইল ফোনের বিভিন্ন সেকশন এবং বিভিন্ন সেকশনে কী কী প্রধান প্রধান কম্পোনেন্ট থাকে?

আমরা শ্রদ্ধেয় শিক্ষককে সাথে নিয়ে সংযুক্ত নমুনা মোতাবেক স্মার্ট ফোনের বিভিন্ন সেকশন শনাক্ত করি এবং তথ্য ছকটি পূরণ করি।

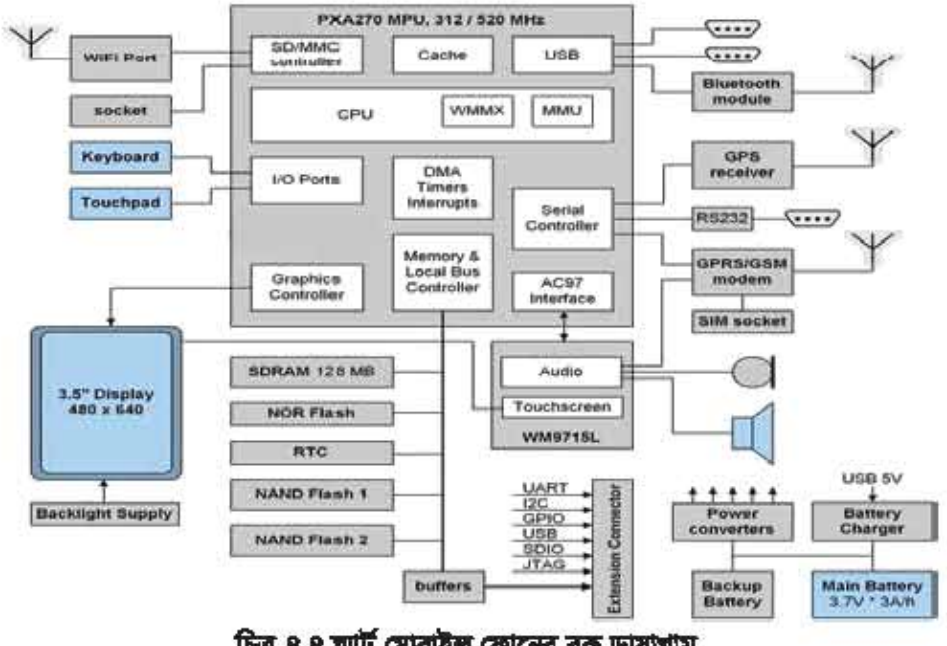
চিত্র-৪.১ হতে ৪.৩ অনুসরণ করে স্মার্ট মোবাইল ফোনের বিভিন্ন সেকশন শনাক্ত করি।

তথ্য ছক

ক্রমিক নং	সেকশনের নাম	ব্যবহৃত প্রধান প্রধান কম্পোনেন্ট এর নাম	প্রধান প্রধান কম্পোনেন্ট এর নম্বর বা সংকেত বা মান	ক্রেস কেবল এবং কানেক্টরের পিন সংখ্যা
১	টাচ স্ক্রিন সেকশন			
২	এলসিডি ডিসপ্লে সেকশন			
৩	পাওয়ার সেকশন			
৪	নেটওয়ার্ক সেকশন			
৫	সিম কার্ড সেকশন			
৬	ওয়াই-ফাই সেকশন			
৭	ব্লুটুথ সেকশন			
৮	চার্জিং সেকশন			
৯	ক্যামেরা সেকশন			

৪.৪ স্মার্ট মোবাইল ফোনের ব্লক ডায়াগ্রাম (Block Diagram of Smart Mobile Phone)

নিম্নে স্মার্ট মোবাইল ফোনের শুধু ব্লক ডায়াগ্রাম উল্লেখ করা হলো এবং ৪.১.৫ অনুচ্ছেদে বিস্তারিত বর্ণনা করা হলো।



চিত্র-৪.৪ স্মার্ট মোবাইল ফোনের ব্লক ডায়াগ্রাম

২০২৩

৪.৫ স্মার্ট মোবাইল ফোনের প্রতিটি ব্লকের বর্ণনা (Description of Each Block in Smart Mobile Phone System)

অনুচ্ছেদ ৪.১.৪ এ (চিত্র-৪.৪) স্মার্ট মোবাইল ফোনের ব্লক ডায়াগ্রাম অংকন এবং নিম্নে প্রতিটি ব্লকের বিস্তারিত বর্ণনা করা হলো।

১. প্রসেসর (Processor): স্মার্টফোন প্রসেসসর, যা চিপসেট নামেও পরিচিত। এটি এমন একটি উপাদান যা স্মার্টফোনের সকল কার্যক্রমকে নিয়ন্ত্রণ করে এবং সঠিকভাবে কাজ করার বিষয়টি নিশ্চিত করে। প্রসেসরকে মানবদেহের মস্তিষ্কের সাথে তুলনা করা যায়। স্মার্টফোনে প্রতিটি ক্রিয়া সরাসরি প্রসেসরে আসে এবং প্রসেসর প্রসেসিং করে বিভিন্ন সেকশনে প্রেরণ করে। প্রসেসর মূলত সিপিইউ (Central Processing Unit) এবং জিপিইউ (Graphics Processing Unit) ইউনিটের সমন্বয়ে গঠিত হয়। প্রসেসর ইউনিটে এসডি/এমএমসি কন্ট্রোলার (SD/MMC Controller), ইউএসবি (USB), ইনপুট/আউটপুট পোর্ট (I/O Port: Input/Output Port), সিরিয়াল কন্ট্রোলার (Serial Controller), গ্রাফিক্স কন্ট্রোলার (Graphics Controller), মেমোরি এবং লোকাল বাস কন্ট্রোলার (Memory and Local Bus Cotroller), অডিও/ভিডিও ইন্টারফেস কন্ট্রোলার (Audio/Video Interface Controller) এর সকল কার্যকে প্রসেসিং এবং নিয়ন্ত্রণ করে। প্রসেসর হিসেবে অ্যান্ড্রয়েড ফোনে সাধারণত কোয়ালকম স্ন্যাপড্রাগন (Qualcomm Snapdragon), মিডিয়াটেক (Media Tek), কিরিন (Kirin), এক্সিনোস (Exynos) ইত্যাদি প্রসেসর ব্যবহার করা হয়। অ্যাপলের আইফোনে অ্যাপল বায়োনিক (Apple Bionic) প্রসেসর ব্যবহার করা হয়।

২. রম (ROM): রম হলো রিড অনলি মেমোরি (Read Only Memory)। যে স্মৃতিতে (Memory) তথ্য শুধু পড়া (Read) যায় কিন্তু নতুন কোনো তথ্য লেখা(Write) যায় না তাকে রম (ROM) বলে। রমে তথ্য স্থায়ীভাবে সংরক্ষণ হয়ে থাকে। রম (ROM) কে সাধারণত ফ্লাশ রম (Flash ROM) হিসেবে নামকরণ করা হয়। স্মার্ট ফোনে ন্যান্ড ফ্লাশ (NAND Flash) এবং নর ফ্লাশ (NOR Flash) রম ব্যবহার করা হয়।

৩. র‍্যাম (RAM): র‍্যাম হলো র‍্যানডম অ্যাকসেস মেমোরি (Random Access Memory)। র‍্যামে যে কোনো নতুন তথ্য লেখা (Write) যায় এবং প্রয়োজন অনুসারে ব্যবহার করা যায়। র‍্যামে তথ্য স্থায়ীভাবে সংরক্ষণ থাকে না। বিদ্যুৎ চলে গেলে র‍্যামের ভিতরে সকল তথ্য মুছে যায় বলে ইহাকে উদ্বায়ী (Volatile) স্মৃতি বলা হয়। র‍্যাম মোবাইল ফোনের একটি গুরুত্বপূর্ণ ইউনিট। মোবাইল ফোনের র‍্যাম যত বেশি হবে কার্যক্ষমতা তত বেশি হবে। ইহা এক প্রকার প্রধান স্মৃতি (Primary Memory) হিসেবে মোবাইল সিস্টেমে কাজ করে। মোবাইল ফোনে র‍্যাম (RAM) কে এসডির‍্যাম (SDRAM) হিসেবেও নামকরণ করা হয়।

৪. পাওয়ার ইউনিট (Power Unit): মোবাইল ফোনের সকল ইউনিটে পাওয়ার সরবরাহ করা এবং চার্জিং নিয়ন্ত্রণ করা পাওয়ার ইউনিটের কাজ। পাওয়ার ইউনিটে মূলত একটি ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট (IC-Integrated Circuit) ব্যবহার করা হয়, যাকে পাওয়ার আইসি বলা হয়। কিছু স্মার্টফোনে পাওয়ার ইউনিট সাধারণত সিপিইউ বা প্রসেসর ইউনিটের সাথে যুক্ত থাকে, যা সরাসরি সিপিইউ হতে নিয়ন্ত্রণ করা হয়। একে মেইন পাওয়ার ইউনিট (MPU) বলা হয়। পাওয়ার কনভার্টার (Power Converter) এর মাধ্যমে পাওয়ারকে প্রয়োজন অনুযায়ী কনভার্ট করে বিভিন্ন সেকশনে প্রেরণ করা হয়।

৫. চার্জিং ইউনিট (Charging Unit) বা ইউএসবি ব্যাটারি চার্জার (USB Battery Charger): চার্জিং ইউনিটে চার্জিং কানেক্টর হিসাবে ইউএসবি টাইপ এ (মাইক্রো ইউএসবি) বা ইউএসবি টাইপ সি ব্যবহার করা হয় এবং চার্জিং নিয়ন্ত্রণের জন্য ফিউজ ও ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট ব্যবহার করা হয়। চার্জিং কানেক্টরে চার্জার সংযোগ করে মোবাইল ফোন চার্জ করা হয়।

৬. পাওয়ার অ্যাম্প্লিফায়ার (Power Aplifier): পাওয়ার অ্যাম্প্লিফায়ারকে সংক্ষিপ্তভাবে পিএ (PA) বলা হয়। পাওয়ার অ্যাম্প্লিফায়ার মূলত পিএ অ্যাম্প্লিফায়ার, যা এক মোবাইল ফোন হতে অন্য মোবাইল ফোনে সিগন্যাল (অডিও, ভিডিও বা ডাটা) প্রেরণ বা গ্রহণ করার সময় অ্যাম্প্লিফায়ার হিসেবে কাজ করে এবং রিসিভার (Rx) ও ট্রান্সমিটার (Tx) সুইচ হিসেবেও কাজ করে।

৭. ব্যাটারি (Battery): ব্যাটারি মোবাইল ফোনের সকল ইউনিটকে কার্যকরী করার জন্য ডিসি (DC-Direct Current) পাওয়ার সরবরাহ করে থাকে। মোবাইল ফোনে সাধারণত ৩.৭ ভোল্টের লিথিয়াম আয়ন ব্যাটারি (Lithium Ion Battery) ব্যবহার করা হয়। কিছু ফোনে সময় নিয়ন্ত্রণ বা টাইম ব্যাক-আপের জন্য একটি ব্যাক-আপ (Backup) ব্যাটারি ব্যবহার করা হয়।

৮. ডিসপ্লে (Display): মোবাইল ফোনের ডিসপ্লে একটি গুরুত্বপূর্ণ ইউনিট বা কম্পোনেন্ট। যার সাহায্যে ডাটা, ছবি বা ভিডিও আমাদের দর্শনযোগ্য করে প্রদর্শন করে। স্মার্টফোনে (Smartphone) সাধারণত আইপিএস(IPS-In-Plane Switching), এইচডি(HD-High-Definition), ফুল এইচডি, ফুল এইচডি প্লাস, রেটিনা (Retina) ইত্যাদি ডিসপ্লে ব্যবহার করা হয়। ডিসপ্লেকে আলোকিত করার জন্য এবং ডিসপ্লে ব্রাইটনেস নিয়ন্ত্রণের জন্য ব্যাকলাইট (Backlight) ব্যবহার করা হয়। ব্যাকলাইটকে কার্যকারিতা করার জন্য ব্যাকলাইট সাপ্লাই (Backlight Supply) হতে পাওয়ার সরবরাহ করা হয়। স্মার্টফোনে সাধারণত এলসিডি ডিসপ্লে এর উপরে ক্যাপাসিটিভ টাচ স্ক্রিন ব্যবহার করা। টাচ স্ক্রিনের মাধ্যমে ফোনের অ্যাপ্লিকেশন সফ্টওয়্যার ও বিভিন্ন ফাংশন খুব দ্রুত এবং সহজে ব্যবহার করা যায়।

৯. ক্যামেরা (Camera): মোবাইল ফোনে ছবি তোলা বা ভিডিও ধারণের জন্য ক্যামেরা ব্যবহার করা হয়। স্মার্ট ফোনে বিভিন্ন মেগাপিক্সেলের (Mega Pixel Camera) একাধিক ক্যামেরা ব্যবহার করা হয়। ব্যাক সাইডে সাধারণত ওয়াইড (Wide), আলট্রাওয়াইড (Ultrawide), ম্যাক্রো (Macro), ডেপথ সেন্সর (Depth Sensor) বা টেলিফটো লেন্স (Telephoto Lens) ব্যবহার করা। ফ্রন্ট সাইডে এক বা একাধিক ক্যামেরা ব্যবহার করা হয়, যা ফ্রন্ট ক্যামেরা নামে পরিচিত করা হয়।

১০. টাচ কিপ্যাড (Touch Keypad): স্মার্টফোনে সাধারণত টাচ কিপ্যাড ব্যবহার করা হয়। টাচ কিপ্যাডের মাধ্যমে ফিজিক্যালি কিপ্যাডের মতো নাম্বার এবং টেক্সট টাইপ করা যায়। এতে দ্রুত টাইপ করা যায় এবং কিপ্যাডের ল্যাংগুয়েজ বা ভাষা পরিবর্তন করা যায়।

১১. মেমোরি ইউনিট (Memory Unit): মোবাইল ফোনে অডিও বা ভিডিও পরিচালনার জন্য অতিরিক্ত এসডি কার্ড (মেমোরি কার্ড) সংযুক্ত করার জন্য মেমোরি সকেট ব্যবহার করা হয়। মেমোরি সকেটে মেমোরি সংযুক্ত করে সিপিইউ বা প্রসেসরের এসডি/এমএমসি কন্ট্রোলারের মাধ্যমে মেমোরি ইউনিটের কার্যক্রমকে নিয়ন্ত্রণ করা হয়।

১২. ওয়াই-ফাই পোর্ট (Wi-Fi Port): ওয়াই-ফাই পোর্ট স্মার্টফোনে রেডিও ওয়েভ ব্যবহার করে ওয়্যারলেস ইন্টারনেটে সংযোগ স্থাপন করে। ওয়াই-ফাই ব্যবহার করে ইন্টারনেটের সাথে সংযোগ স্থাপনের জন্য একটি হট স্পট প্রয়োজন হয়। তবে থ্রি জি সেলুলার নেটওয়ার্ক এর চেয়ে ফোর জি স্মার্টফোনগুলো দ্রুত ওয়্যারলেস বা ওয়াই-ফাই সংযোগ ব্যবহার করতে পারে।

১৩. স্পিকার (Speaker): স্পিকার ইলেকট্রিক্যাল (অডিও) সিগন্যালকে শ্রোতার শ্রবণযোগ্য শব্দ শক্তিতে রুপান্তর করে।

১৪. মাইক্রোফোন (Microphone): মোবাইল ফোনে কথা বলার সময় মাইক্রোফোন শব্দ শক্তির সমতুল্য ইলেকট্রিক্যাল সিগন্যালে রুপান্তর করে।

১৫. ব্লুটুথ মডিউল (Bluetooth Module): ব্লুটুথ হচ্ছে তারবিহীন পার্সোনাল এরিয়া নেটওয়ার্ক প্রটোকল (Network Protocal) যা স্বল্প দূরত্বে ডাটা আদান-প্রদানের জন্য ব্যবহৃত হয়। মোবাইল ফোনে ব্লুটুথ বিল্ট ইন আকারে থাকে। ব্লুটুথের সাহায্যে এক ফোন হতে অন্য ফোনে ডাটা ট্রান্সফার করা যায়।

১৬. সিমকার্ড ইউনিট বা সিম কার্ড সকেট (SIM Card Unit or SIM Card Socket): সিম (SIM) এর পূর্ণরূপ 'সাবসক্রাইবার আইডেনটিফিকেশন মডিউল' (Subscriber Identification Module) যার বাংলা অর্থ 'গ্রাহক পরিচিতি মডিউল'। সিমকার্ডকে সিম সকেটের সাথে সংযুক্ত করা হয়।

১৭. জিপিআরএস/ জিএসএম মডেম (GPRS/ GSM Modem): জেনারেল প্যাকেট রেডিও সার্ভিসেস (GPRS: General Packet Radio Services) ওয়্যারলেস এবং সেলুলার নেটওয়ার্ক যোগাযোগ পরিষেবাদির জন্য একটি সেরা প্রচেষ্টা প্যাকেট-সুইচিং প্রোটোকল। এটি সর্বোত্তম প্রচেষ্টা হিসাবে বিবেচিত হওয়ায় সমস্ত প্যাকেটকে একই সময়ে অগ্রাধিকার দেওয়া হয়।

১৮. আরএক্স/টিএক্স সুইচ (Rx/Tx Switch): মোবাইল ফোন ট্রান্সমিটার (Tx-Transmitter) এবং রিসিভার (Rx-Receiveer) হিসাবে কাজ করে। যখন গ্রাহকের মোবাইল ফোন হতে ভয়েস বা ডাটা প্রেরণ করা হয় তখন মোবাইল ফোনের আরএক্স/টিএক্স সুইচ অটোমেটিক ট্রান্সমিটার মোডে অর্থাৎ টিএক্স সুইচ অন হয় এবং ভয়েস বা ডাটা প্রেরণ করা হয় এবং ডাটা রিসিভ করার সময় আরএক্স মোডে সুইচ অন করে ভয়েস বা ডাটা রিসিভ করা হয়।

১৯. জিপিএস (GPS): জিপিএস হলো গ্লোবাল পজিশনিং সিস্টেম (Global Positioning System)। এর দ্বারা স্যাটেলাইটের সাহায্যে মোবাইল ফোন ব্যবহারকারী নিজের বর্তমান লোকেশন জানতে পারে এবং অন্যান্য জিপিএস ব্যবহারকারীদের লোকেশন জানা যায়।

২০. বাফার (Buffer): বাফার এক্সটেনশন কানেক্টরের (Extension Connector) মাধ্যমে বাহ্যিক ডিভাইসকে প্রসেসরের সাথে সংযুক্ত করে। বাফার বাহ্যিক ডিভাইসের সিগন্যালকে প্রসেসরের ইনপুটের সমতুল্য সিগন্যালে রুপান্তর করে এবং সিগন্যালটিকে বিবর্ধন করে প্রসেসিং করার জন্য প্রসেসরে প্রেরণ করে। পরবর্তীতে প্রসেসরের সিগন্যালকে বিবর্ধন করে এক্সটেনশন কানেক্টরের মাধ্যমে বাহ্যিক ডিভাইসে প্রেরণ করে।

২১. ইউএসবি (USB): ইউএসবি এর পূর্ণরূপ ইউনিভার্সেল সিরিয়াল বাস (Universal Serial Bus)। মোবাইল ফোনে চার্জিং এবং ডাটা আদান প্রদানের জন্য মাইক্রো ইউএসবি পোর্ট ব্যবহার করা হয়। তবে টাইপ সি পোর্টও ব্যবহার করা হয়ে থাকে।

৪.৬ স্মার্ট মোবাইল বিভিন্ন সেকশনের কাজ বর্ণনা (Describes the Fuction of Different Sections of Smart Phone)

অনুচ্ছেদ ৪.১.৩ এ চিত্র-৪.১-৪.৩ স্মার্ট মোবাইল ফোনের বিভিন্ন সেকশনের নাম উল্লেখ ও চিহ্নিতকরণ এবং নিম্নে প্রতিটি সেকশনের কাজ বর্ণনা করা হলো:

টাচ স্ক্রিন সেকশন (Touch Screen Section)

স্মার্টফোনে এলসিডি ডিসপ্লে এর উপরে ক্যাপাসিটিভ টাচ স্ক্রিন ব্যবহার করা হয়। টাচ স্ক্রিনের মাধ্যমে দ্রুত নাম্বার এবং টেক্সট টাইপ করা যায়। টাচ স্ক্রিনের ফলে স্মার্টফোনে নেটওয়ার্ক অ্যাক্সেস, ওয়েব ব্রাউজিং, বিভিন্ন অ্যাপ্লিকেশন সফ্টওয়্যার এবং ফাংশন খুব সহজে ব্যবহর করা যায়। টাচ স্ক্রিনের মাধ্যমে খুব সহজে টাচ কিপ্যাডের ভাষা (Language) ও ফরম্যাট (Format) পরিবর্তন করা যায়।

ডিসপ্লে সেকশন (Display Section)

পাঠ্য বার্তা (ট্রেক্সট এসএমএস), ডায়ালিং নাম্বার, ছবি, ভিডিও, ইমেইল ও মাল্টিমিডিয়া প্রদর্শনের জন্য স্মার্টফোনে (Smartphone) সাধারণত আইপিএস (IPS-In-Plane Switching), এইচডি (HD-High-Definition), ফুল এইচডি, ফুল এইচডি প্লাস, রেটিনা (Retina) ইত্যাদি ডিসপ্লে ব্যবহার করা হয়। ডিসপ্লে সেকশন এলসিডি ডাটা সিগন্যাল, এলসিডি রিসেট সিগন্যাল, এলসিডি লিখন-পঠন (WR: Write-Read) সিগন্যাল, এলসিডি আরডি সিগন্যাল, এলসিডি এফএলএম সিগন্যাল ইত্যাদি সিগন্যালগুলো সিপিইউর মাধ্যমে এলসিডি মডিউলকে দেওয়া হয় এবং সংকেতগুলো পাওয়ার জন্য এলসিডি সরাসরি সিপিইউ এর সাথে সংযুক্ত থাকে। ২.৮ ভোল্ট পাওয়ার সাপ্লাই বা ১.৮ ভোল্ট পাওয়ার সাপ্লাই এলসিডিকে কাজের জন্য সরবরাহ করা হয়। এলসিডি ডিসপ্লেকে আলোকিত করার জন্য এলসিডি ব্যাকলাইট ব্যবহার করা হয়।

সিম কার্ড সেকশন (SIM Card Section)

স্মার্টফোনে সিম কার্ড সকেট এবং মেমোরি কার্ড সকেট একসাথে সংযুক্ত থাকে। একটি সকেটে একাধিক সিম কার্ড এবং একটি মাইক্রো এসডি মেমোরি কার্ড ব্যবহার করা হয়। সিম কার্ড ইন্টারফেস সেকশন সিম সকেটের হতে সরাসরি সিপিইউ এর সাথে সংযুক্ত থাকে। যদি মোবাইল ফোনে বিদ্যুৎ সরবরাহ না থাকে তবে সিম কার্ড সেকশন পাওয়ার আইসি এর মাধ্যমে সিপিইউতে সংযুক্ত থাকে। সিম কার্ড মূলত ভি-সিম (V-SIM) (৩.০ ভোল্ট), সিম-আরএসটি (SIM-RST: ২.৮৫ ভোল্ট), সিম ক্লক (SIM CLK), সিম-ডাটা (SIM-DATA) (২.৫ ভোল্ট) এবং সিম গ্রাউন্ড পিনের সমন্বয়ে তৈরি করা হয়। এই চারটি পিন সিম গ্রাউন্ড (SIM GND) বা কমন পিনের পাশাপাশি সিম ইন্টারফেস সেকশনের সাথে সরাসরি সংযুক্ত থাকে। ১০-১৮ কিলো ওহমস রেজিস্টরের মাধ্যমে ভি-সিম পিন থেকে সিম ডাটা পিনকে সরবরাহ করা হয়।

নেটওয়ার্ক সেকশন (Network Section)

অ্যান্টেনা, বাহ্যিক অ্যান্টেনা সকেট, আরএক্স-ব্যান্ড পাস ফিল্টার(Rx Band Pass Filter), আরএফ ক্রিস্টাল (RF Crystal), এফইএম (FEM), পিএফও (PFO), টিএক্স-ব্যান্ড পাস ফিল্টার (Tx Band Pass Filter), আরএফ আইসি (RF IC), সিপিইউ (CPU) নেটওয়ার্ক সেকশনে সংযুক্ত রয়েছে। আরএক্স (Rx: Receiver) চলাকালীন অ্যান্টেনায় প্রাপ্ত সিগন্যালটি অ্যান্টেনা সকেটের মাধ্যমে অ্যান্টেনা সুইচ বা এফইএমকে প্রদান করা হয় যেখানে যথাযথ ব্যান্ডের ফ্রিকোয়েন্সি নির্বাচন করে পরবর্তী প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয় এবং আরএক্স-ব্যান্ড পাস ফিল্টারের মাধ্যমে আরএফ আইসি-তে প্রেরণ করা হয়। টিএক্স (Tx: Transmitter) চলাকালীন আরএফ আইসি থেকে আরএফ সিগন্যালকে প্রশস্ত করার জন্য এফইএম বা পিএফওকে প্রদান করা হয় । ব্যান্ড নির্বাচন প্রক্রিয়া শেষে অ্যান্টেনার মাধ্যমে সিগন্যাল পাস করা হয়।

মাইক্রোফোন ইন্টারফেস সেকশন (MIC Interface Section)

মাইক্রোফোন ইন্টারফেস সেকশনটি বেশিরভাগ মোবাইল ফোনে সরাসরি সিপিইউ এর সাথে সংযুক্ত থাকে। কার্যকারী (ওয়ার্কিং) ভোল্টেজ (মাইক্রোফোন বায়োস: ১.৮ ভোল্ট থেকে ২.৮ ভোল্ট) সিপিইউ থেকে সরবরাহ করা হয় বা মাইক্রোফোনের কার্যকারিতার জন্য পাওয়ার সাপ্লাই সেকশন এবং মাইক্রোফোন পজিটিভ এবং নেগেটিভ ভোল্ট দুটি এসএমডি ক্যাপাসিটার এর মাধ্যমে ইনপুট হয়।

ইয়ার স্পিকার সেকশন (Ear Speaker Section)

ইয়ার স্পিকার সেকশন সরাসরি সিপিইউ সম্পর্কিত। এটি সরাসরি সিপিইউ থেকে বা সিপিইউ এর অন্তর্নির্মিত অডিও সেকশন থেকে সিগন্যালের মাধ্যমে শব্দ গ্রহণ করে। কিছু মোবাইল ফোনে এ শব্দ সংকেতগুলো এসএমডি কয়েল বা এসএমডি রেজিস্টর মাধ্যমে প্রাপ্ত হয়। কিছু মোবাইল ফোনের অডিও সেকশনে অডিও আইসি থাকে।

স্পিকার বা রিংগার সেকশন (Speaker or Ringer Section)

মোবাইল ফোনে রিংগার (Ringer), বার্জার (Buzzer), বা স্পিকার (Speaker) উচ্চ শব্দ শোনার জন্য অডিও অ্যামপ্লিফায়ার আইসির সাথে সংযুক্ত থাকে। অ্যাম্প্লিফায়ার আইসি অডিও সেকশনের সিপিইউ থেকে প্রাপ্ত শব্দ বা অডিও সংকেতকে বিবর্ধন করে।

ভাইব্রেটর সেকশন (Vibrator Section)

মোবাইল ফোনে ইনকামিং কলের জন্য স্পিকার বা রিংগার টোনের পাশাপাশি ব্যবহারকারীকে জানানো বা অনুভূতি জন্য ভাইব্রেট বা কম্পন ব্যবহার করা হয়। এই ভাইব্রেট বা কম্পনের জন্য ভাইব্রেটর ব্যবহার হয়। ভাইব্রেটরের পজিটিভ পাওয়ার সরবরাহ ব্যাটারির পজিটিভ প্রান্ত থেকে করা হয়। নেগেটিভ বিদ্যুৎ সরবরাহ একটি এনপিএন ট্রানজিস্টারের মাধ্যমে বা সার্কিটের কম্পোনেন্ট থেকে করা হয়।

ব্যাটারি চার্জিং সেকশন (Battery Charging Section)

চার্জার এবং সিস্টেম ইন্টারফেস সংযোগকারী বেশিরভাগ আধুনিক মোবাইল সেল ফোনে একসাথে তৈরি। ব্যাটারি চার্জিং সেকশনের জন্য কন্ট্রোল সেকশন পৃথকভাবে তৈরি করা হয়। কিছু মোবাইল ফোনে ব্যাটারি চার্জিং সেকশন পাওয়ার আইসি এর অভ্যন্তরে তৈরি করা হয়। স্মার্টফোনে বিভিন্ন ফাংশন পরিচালনার জন্য ব্যাটারি ক্ষয় বেশি হয়। স্মার্টফোন দীর্ঘমেয়াদী পরিচালনার জন্য ব্যাটারি ক্যাপাসিটি বেশি প্রয়োজন হয়। এই ব্যাটারি ক্যাপাসিটি সাধারণত ৩০০০ এমএএইচ (mAh: Mili Ampere Hour) হতে ৭০০০ এমএএইচ এর হয়। স্মার্টফোনের হাই ক্যাপাসিটির ব্যাটারিকে দ্রুত চার্জ করার জন্য ফাস্ট চার্জিং সিস্টেম ব্যবহার করা হয়। ফাস্ট চার্জিং এর জন্য সাধারণত ১৫ ওয়াট থেকে ৬৫ ওয়াট বা কোনো কোনো ব্র্যান্ড তার উর্ধ্বে ফাস্ট চার্জার ব্যবহার করে। স্মার্টফোনে ওয়্যারলেস চার্জিং সিস্টেমও ব্যবহার করা হয়।

পাওয়ার সেকশন (Power Section)

পাওয়ার আইসি, সিপিইউ, ফ্ল্যাশ আইসি(রম), র‍্যাম, আরএফ-ক্লক, ক্রিস্টাল, আরএফ-আইএফ ইত্যাদি কম্পোনেন্টসমূহ পাওয়ার সেকশনে সংযুক্ত থাকে। পাওয়ার আইসিতে ব্যাটারি পজিটিভ প্রান্ত হতে (৩.৭ ভোল্ট) প্রদান করা হয় এবং পাওয়ার অন করার জন্য ২.৮৭ থেকে ৩.০ ভোল্ট ব্যাটারি হতে সিপিইউ, ফ্ল্যাশ আইসি, র‍্যাম, আরএফ-ক্লক, জেনারেটর সেকশন (আরএফ ক্রিস্টাল, আরএফ আইসি) সরবরাহ করা হয়। যার মাধ্যমে মোবাইল ফোনটি চালু করা হয়। । স্মার্টফোনে পাওয়ার ইউনিট সাধারণত সিপিইউ বা প্রসেসর ইউনিটের সাথে যুক্ত থাকে, যা সরাসরি সিপিইউ হতে নিয়ন্ত্রণ করা হয়। একে মেইন পাওয়ার ইউনিট (MPU: Main Power Unit) বলা হয়।

হ্যান্ডস্ ফ্রি বা ইয়ারফোন সেকশন (Hands Free or Earphone Section)

হ্যান্ডস্ ফ্রি বা ইয়ারফোন সেকশনে হ্যান্ডস্ ফ্রি জ্যাক, হ্যান্ডস্ ফ্রি এমআইসি, স্পিকার সিগন্যাল উপাদান এবং হ্যান্ডস্ ফ্রি অডিও অ্যাম্প্লিফায়ার সংযুক্ত থাকে। হ্যান্ডস্ ফ্রি জ্যাক সংযোগের পরে হ্যান্ডস্ ফ্রি প্রতীক প্রদর্শিত হয়।

ক্যামেরা সেকশন (Camera Section)

ভিডিও রেকর্ড এবং ছবি ক্যাপচারের জন্য স্মার্টফোনে বিভিন্ন মেগাপিক্সেল এর একাধিক ক্যামেরা ব্যবহার করা হয়। ক্যামেরা ইন্টারফেসটি সরাসরি সিপিইউ হতে নিয়ন্ত্রণ করা হয়। স্মার্টফোনের ব্যাক সাইডে সাধারণত ভিডিও রেকর্ডিং বা ছবি ক্যাপচারের জন্য ওয়াইড (Wide) বা আলট্রা ওয়াইড (Ultrawide) ক্যামেরা ব্যবহার করা হয়। কিছু স্মার্টফোনে স্বল্প দূরত্বের কোনো ছবি ক্যাপচার করার জন্য ম্যাক্রো (Macro) এবং বেশি দূরত্বে ছবিকে জুম করার জন্য টেলিফটো লেন্স (Telephoto Lens) ব্যবহার করা। ফ্রন্ট সাইডে এক বা একাধিক ক্যামেরা ব্যবহার করা হয়, যা ফ্রন্ট ক্যামেরা নামে পরিচিত।

এফএম রেডিও সেকশন (FM Radio Section)

এফএম রেডিও ব্যবহারের জন্য মোবাইল ফোনে এফএম রেডিও সংযুক্ত থাকে। এফএম রেডিও ড্রাইভার আইসি, এফএম অ্যান্টেনা, সিগন্যাল সরবরাহের উপাদানগুলো এফএম রেডিও সেকশনে সংযুক্ত থাকে।

মেমরি কার্ড সেকশন (Memory Card Section)

স্মার্টফোনে সিম কার্ড এবং মেমোরি কার্ড সকেট একসাথে সংযুক্ত থাকে। একটি সকেটে বা স্লটে একাধিক সিম কার্ড এবং একটি মাইক্রো এসডি মেমোরি কার্ড ব্যবহার করার সুবিধা থাকে। মাইক্রো এসডি কার্ড ব্যবহারের জন্য একটি ৮ পিন সকেটের মাধ্যমে মেমোরি কার্ড সেকশনের সাথে এটি সংযুক্ত থাকে। মেমোরি কার্ড সেকশনটি সিপিইউ এর ভিতরে তৈরি করা হয়।

৮ টি পিনের বর্ণনা নিম্নরূপ-

এমএমসি ডাটা -২ (MMC DATA-2)

এমএমসি ডাটা (MMC DATA)

এমএমসি সিএমডি (কমান্ড) (MMC CMD) (Command)

ভিএমএমসি / ভিএসডি (পজিটিভ পাওয়ার সরবরাহ) (VMMC/VSD Positive Supply)

এমএমসি-ক্লক (MMC CLK)

গ্রাউন্ড (GND)

এমএমসি ডাটা-০ (MMC DATA-0)

এমএমসি ডাটা -১ (MMC DATA-1)

ব্লুটুথ সেকশন (Bluetooth Section)

ব্লুটুথ অ্যান্টেনা, ব্লুটুথ আরএফ সিগন্যাল ফিল্টার, ব্লুটুথ ড্রাইভার আইসি এবং সিগন্যাল সরবরাহ কম্পোনেন্টসমূহ ব্লুটুথ সেকশনে সংযুক্ত থাকে। ব্লুটুথ সেকশন নেটওয়ার্ক সেকশনের মতো কাজ করে। আরএফ-ক্লক সিগন্যাল সিগন্যাল প্রসেসিং এর সময় ব্লুটুথ ড্রাইভার আইসিতে দেয়া হয়।

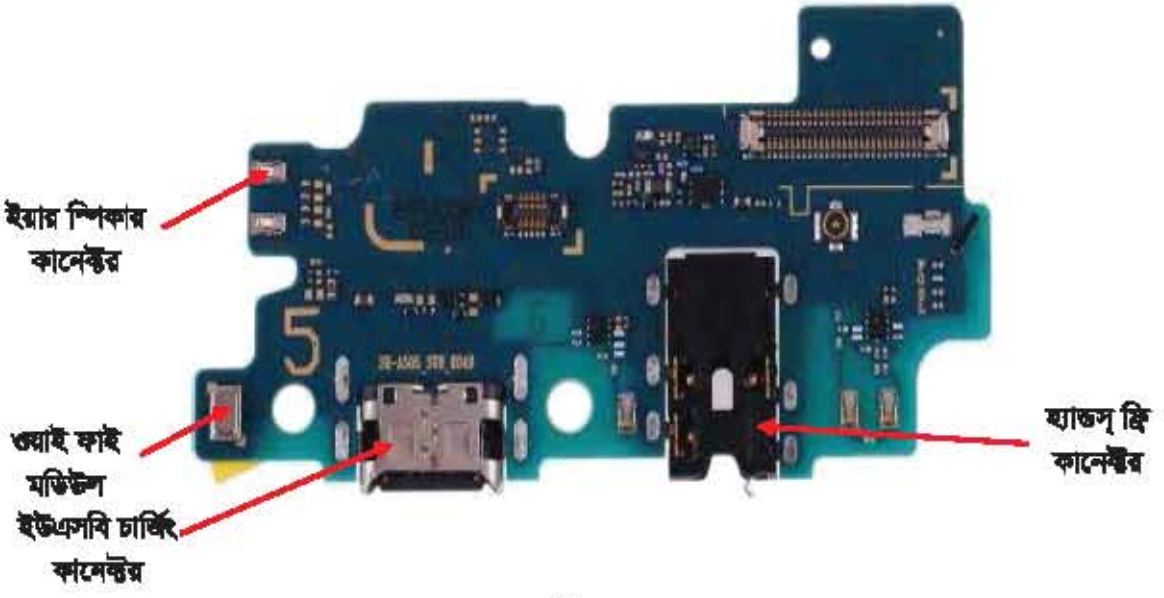
ওয়াই-ফাই সেকশন (Wi-Fi Section)

ওয়াই-ফাই পোর্ট স্মার্টফোনে রেডিও ওয়েভ ব্যবহার করে ওয়্যারলেস ইন্টারনেটে সংযোগ স্থাপন করে। স্মার্টফোনের ওয়াই-ফাই মডিউলের মাধ্যমে ব্রডব্যান্ড ইন্টারনেট কানেকশন এর ওয়াই-ফাই ব্যবহার করে ইন্টারনেট অ্যাক্সেস এবং ওয়েব ব্রাউজিং করা যায় । ওয়াই-ফাই এর হট স্পট সুবিধার মাধ্যমে এক ফোনের ডাটা ব্যবহার করে অন্য ফোনে ওয়াই-ফাই ব্যবহার করা যায়।

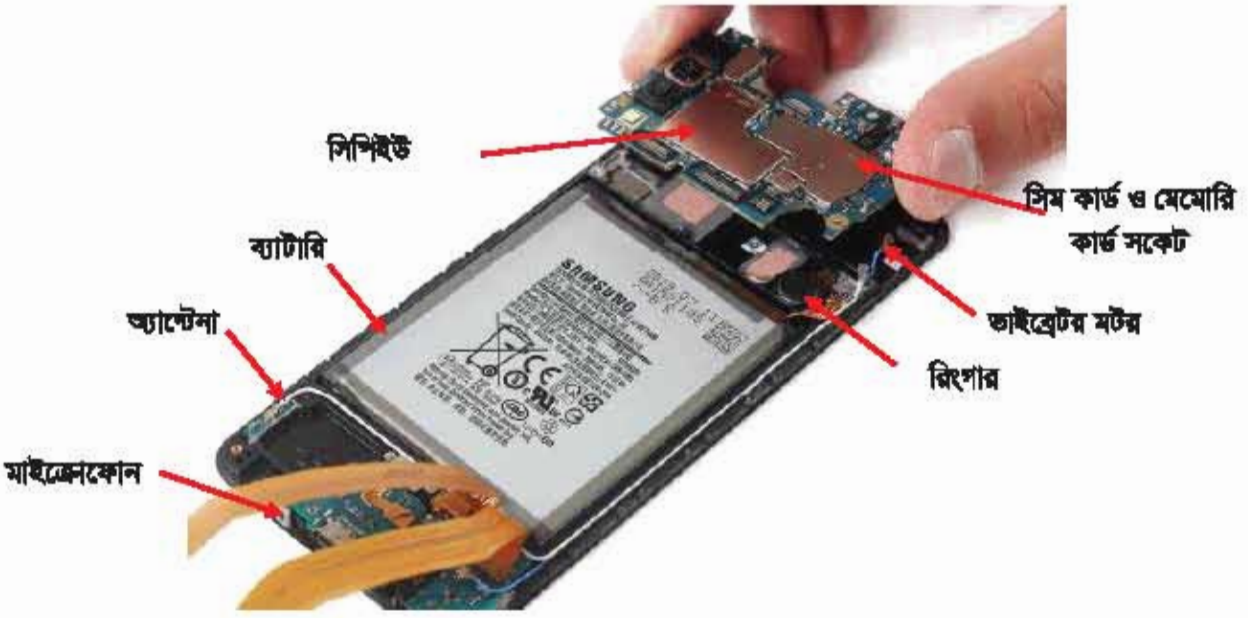
৪.৭ স্মার্ট মোবাইল ফোনের বিভিন্ন কম্পোনেন্ট (Different Component of Smart Mobile Phone)

চিত্র-৪.৫ - ৪.৭ স্মার্ট মোবাইল ফোনের বিভিন্ন কম্পোনেন্ট চিহ্নিত ও নাম উল্লেখ করা হলোঃ

চিত্র-৪.৫



চিত্র-৪.৬



চিত্র-৪.৭

চিত্র-৪.৫ - ৪.৭ স্মার্ট মোবাইল ফোনের বিভিন্ন কম্পোনেন্ট

(Mobile Phone Model: Samsung Galaxy A50)

স্মার্টফোনের বিভিন্ন কম্পোনেন্ট

- টাচ স্ক্রিন
- ডিসপ্লে
- ক্যামেরা
- সিম কার্ড সকেট
- মেমরি কার্ড সকেট
- অ্যান্টেনা
- ব্যাটারি
- ব্যাটারি চার্জার
- সিপিইউ
- র‍্যাম
- রম
- এলইডি
- আরএফ ক্রিস্টাল
- ইয়ার স্পিকার
- মাইক্রোফোন
- ভাইব্রেটর মোটর
- হ্যান্ডস্ ফ্রি কানেক্টর
- ইউএসবি চার্জিং কানেক্টর
- ওয়াই-ফাই মডিউল

৪.৮ স্মার্ট মোবাইল ফোনের বিভিন্ন কম্পোনেন্ট এর কাজ বর্ণনা (Describes the Various Component's Functions of Smart Mobile Phone)

অনুচ্ছেদ ৪.১.৭ এ চিত্র-৪.৫ - ৪.৭ স্মার্ট মোবাইল ফোনের বিভিন্ন কম্পোনেন্ট এর নাম উল্লেখকরণ এবং নিম্নে এর কাজ বর্ণনা করা হলো:

টাচ স্ক্রিন (Touch Screen)

স্মার্টফোনে ফিজিক্যাল কিবোর্ডে পরিবর্তে টাচ স্ক্রিনের সাহায্যে নাম্বার ডায়ালিং ও টেক্সট বার্তা প্রেরণ, স্মার্টফোনের বিভিন্ন অ্যাপ্লিকেশন সফ্টওয়্যার ও ফাংশন সহজে ও দ্রুত পরিচালনা করা যায়।

ডিসপ্লে (Display)

মোবাইল ফোনের এই অংশটি সমস্ত তথ্য প্রদর্শনের জন্য ব্যবহার করা হয়। স্মার্টফোনে (Smartphone) সাধারণত আইপিএস (IPS-In-Plane Switching), এইচডি (HD-High-Definition), ফুল এইচডি, ফুল এইচডি প্লাস, রেটিনা (Retina) ইত্যাদি ডিসপ্লে ব্যবহার করা হয়।

ক্যামেরা (Camera)

স্মার্ট ফোনে ভিডিও রেকর্ড এবং ছবি ক্যাপচারের জন্য ব্যাক সাইডে এক বা একাধিক ক্যামেরা ব্যবহার করা হয়, যা ব্যাক ক্যামেরা বা রিয়ার ক্যামেরা নামে পরিচিত। ফ্রন্ট সাইডেও ফ্রন্ট ক্যামেরা হিসেবে এক বা একাধিক ক্যামেরা ব্যবহার করা হয়।

সিম কার্ড সকেট (SIM Card Socket)

সিম কার্ড ব্যবহার এবং সিম কার্ডের ডাটা সিপিইউতে প্রেরণের জন্য সিম কার্ড সকেট ব্যবহার করা হয়। স্মার্টফোনে সিম কার্ড এবং মেমোরি কার্ড এর জন্য একটি সকেট ব্যবহার করা হয়। একটি সকেটে একাধিক সিম কার্ড এবং একটি মাইক্রো এসডি মেমোরি কার্ড ব্যবহার করা হয়।

মেমরি কার্ড সকেট (Memory Card Socket)

বাহ্যিক মেমরি স্টোরেজ কার্ড যেমন ফটো, ভিডিও, অডিও ইত্যাদির মতো ডেটা সঞ্চয় করতে এসডি কার্ড, মিনি এসডি কার্ড এবং মাইক্রো এসডি কার্ড ব্যবহৃত হয়। এগুলো বহিরাগত মেমরি (External Memory) হিসাবে ব্যবহৃত হয়। বহিরাগত মেমরি (External Memory) মোবাইল ফোনে সংযুক্ত করার জন্য মেমোরি কার্ড সকেট ব্যবহার করা হয়।

অ্যান্টেনা (Antenna)

অ্যান্টেনা রেডিও ফ্রিকোয়েন্সি গ্রহণ এবং প্রেরণ করতে ব্যবহৃত হয়। এটি মোবাইল ফোনের ক্যাবিনেটে অন্তর্নির্মিত। এটিকে ইনবিল্ট অ্যান্টেনা বলা হয়।

ব্যাটারি (Battery)

ব্যাটারি মোবাইল ফোনের বিদ্যুৎ সরবরাহের একমাত্র উৎস। মোবাইল ফোনে সাধারণত ৩.৭ ভোল্টের লিথিয়াম আয়ন (Li-Ion: Lithium-Ion) ব্যাটারি ব্যবহার করা হয়। কিছু কিছু ফোনে নিকেল ক্যাডমিয়াম (Ni-CD: Nickel Cadmium) নিকেল মেটাল হাইড্রাইড (Mi-MH: Nickel Metal Hydride) ব্যাটারি ব্যবহার করা হয়।

ব্যাটারি চার্জার (Battery Charger)

মোবাইল সেল ফোনের ব্যাটারি রিচার্জ করতে বিভিন্ন ধরনের চার্জার ব্যবহার করা হয়। এর মধ্যে রয়েছে সাধারণ ব্যাটারি চার্জার, ট্র্যাভেল অ্যাডাপ্টার (TA), সিগার লাইটার অ্যাডাপ্টার (CLA) ইত্যাদি।

সেন্ট্রাল প্রসেসিং ইউনিট (CPU)

সিপিইউ (CPU) মোবাইল ফোনের প্রধান কন্ট্রোল সেকশন। এটি সমস্ত ফাংশন নিয়ন্ত্রণ করে এবং সমস্ত প্রসেসিং কাজ সম্পন্ন করে।

র‍্যাম (RAM: Random Access Memory)

র‍্যাম একটি ক্ষয়যোগ্য (Erasable) স্মৃতি (Memory) যেখানে পুরোনো ডেটা এবং তথ্য মুছতে পারে। নতুন ডেটা এবং তথ্য সংরক্ষণ করা যায়।

রম (ROM: Read Only Memory)

এমন একটি স্মৃতি যা কেবল পঠনযোগ্য। এটি মুছা যায় না। রম এ তথ্য স্থায়ীভাবে সংরক্ষণ করা হয়।

এলইডি (LED: Light Emitting Diode)

স্মার্টফোনের ডিসপ্লে এর ব্যাকলাইট আলো তৈরি করতে ব্যবহৃত হয়। মোবাইল ফোনে টর্চ লাইট সুবিধা পাওয়ার জন্য এলইডি ব্যবহার করা হয়।

আরএফ ক্রিস্টাল (RF Crystal)

আরএফ ক্রিস্টাল মোবাইল ফোনের গুরুত্বপূর্ণ কম্পোনেন্ট। সেল ফোনে সাধারণত ১৩ মেগাহার্টজ, ২৬ মেগাহার্টজ, ১৯.২ মেগাহার্টজ বা ৩৬.৪ মেগাহার্টজ ক্রিস্টাল ব্যবহৃত হয়। এই ক্রিস্টাল ত্রুটিযুক্ত থাকলে ফোনটি অকার্যকর হয়ে যায়।

ইয়ার স্পিকার (Ear Speaker)

ইয়ার স্পিকার মোবাইল ফোনের উপরের দিকে মাউন্ট করা থাকে। এটি মোবাইল ফোনে কথা বলার সময় শব্দ শুনতে সহায়তা করে। অর্থাৎ বৈদ্যুতিক শক্তির সমতুল্য শব্দ শক্তি উৎপন্ন করে।

মাইক্রোফোন (MIC: Microphone)

মোবাইল ফোনে কথা বলার সময় এটি কথা বা ভয়েস সিগন্যালকে সমতুল্য বৈদ্যুতিক সংকেতে বা টোন সংকেতে রুপান্তর করে। পরবর্তীতে এই সংকেতটি অডিও আইসিতে প্রেরণ করা হয়।

ভাইব্রেটর মোটর (Vibrator Motor)

এটি সাইলেন্ট মোডে বা বিকল্প চালু থাকা অবস্থায় আগত কল বা বার্তাগুলোর সময় কম্পন সতর্কতা সরবরাহ করে।

হ্যান্ডস্ ফ্রি কানেক্টর (Hands Free Connector)

হ্যান্ডস্ ফ্রি কানেক্টরের মাধ্যমে মোবাইল ফোনে হেড ফোন বা কানের ফোন ব্যবহার করে ফোনটি হাতে না ধরে কথোপকথন চালিয়ে যেতে সহায়তা করে।

ইউএসবি চার্জিং কানেক্টর (USB Charging Connector)

মোবাইল ফোন চার্জিং এবং ডাটা আদান-প্রদানের জন্য মাইক্রো ইউএসবি কানেক্টর ব্যবহার করা হয়।

ওয়াই-ফাই মডিউল (Wi-Fi Module)

স্মার্টফোনে ইন্টারনেট অ্যাক্সেস এবং ওয়েব ব্রাউজিং এর জন্য ফোনের ওয়াই-ফাই মডিউলের মাধ্যমে ব্রডব্যান্ড কানেকশনের ওয়াই-ফাই সুবিধা ব্যবহার করা হয়।

৪.৯ স্মার্ট মোবাইল ফোনের ত্রুটি (Fault of Smart Mobile Phone)

অনুসন্ধানমূলক কাজ: স্মার্ট মোবাইল ফোনের মাইক্রোফোন ইন্টারফেসের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন: কীভাবে স্মার্ট মোবাইল ফোনের মাইক্রোফোন ইন্টারফেস সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত করা হয়?

আমরা শ্রদ্ধেয় শিক্ষককে সাথে নিয়ে সংযুক্ত ছবির (চিত্র-৪.৮ - চিত্র-৪.১৮) নিদের্শনা অনুসরণ করে স্মার্ট মোবাইল ফোনের মাইক্রোফোন ইন্টারফেস সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত করে তথ্য ছকটি পূরণ করি:

ত্রুটিসমূহ:

১. অপর প্রান্তের কল গ্রহণকারীর ভয়েস বা শব্দ পায় না।

২. অপর প্রান্তের কল গ্রহণকারী কলারের ভয়েস স্বল্প শুনতে পায়।

মাইক্রোফোনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত করার ধাপসমূহ

- মোবাইল ফোনের পাওয়ার অফ করি।
- মোবাইল ওপেনার দিয়ে মোবাইল ফোনের ব্যাক কভার পৃথক করি (চিত্র-৪.৮)।
- মোবাইল ফোন হতে মেমোরি কার্ড ও সিম কার্ড পৃথক করি (চিত্র-৪.৯)।
- মোবাইল ফোন হতে ব্যাটারি পৃথক করি (চিত্র-৪.১০)।
- এলসিডি ডিভাইডার মেশিনে পাওয়ার সরবরাহ করে সেটিং করি।

- এলসিডি ডিভাইডার মেশিন দিয়ে এলসিডি হিট করে এলসিডি এর প্রটেক্টর গ্লাস ও টাচ স্ক্রিন পৃথক করি (চিত্র-৪.১১)।
- গ্লাস প্লাগ ব্যবহার করে প্রটেক্টর গ্লাস, টাচ স্ক্রিন ও এলসিডি পৃথক করি (চিত্র-৪.১২)।
- মোবাইল স্ক্রেপার দিয়ে ফ্রন্ট কভার ও বডি পৃথক করি (চিত্র-৪.১৩)।
- মোবাইল ফোনের স্ক্রু চিহ্নিত করি এবং স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করে স্ক্রু পৃথক করি (চিত্র-৪.১৪)।
- টুইজার এবং স্ক্রেপার দিয়ে বিভিন্ন কানেক্টর (এলসিডি কানেক্টর, ক্যামেরা কানেক্টর, মাইক্রোফোন কানেক্টর, ব্যাটারি কানেক্টর) পৃথক করি (চিত্র-৪.১৫)।
- টুইজার বা স্ক্রেপার দিয়ে এলসিডি কানেক্টর এবং ফ্লেক্স কেবল পৃথক করি (চিত্র-৪.১৬)।
- টুইজার বা মোবাইল স্ক্রেপার দিয়ে বডি হতে মাদারবোর্ড বা চিপ বোর্ডকে পৃথক করি।
- মাদারবোর্ড হতে মাইক্রোফোনকে পৃথক করি।
- মাইক্রোফোন সেকশনে হট গান দিয়ে রি-সোল্ডারিং করি।
- মাল্টিমিটার দিয়ে মাইক্রোফোন টেস্ট করি। যদি ভালো থাকে তাহলে পুনরায় সোল্ডারিং করে সংযুক্ত করি। ভালো না থাকলে পরিবর্তন করে নতুন মাইক্রোফোন সংযুক্ত করি (চিত্র-৪.১৭)।
- মাইক্রোফোন ভালো থাকলে মাইক্রোফোনের কানেকশন ও পিন জোস্টেজ টেস্ট করি।
- কানেকশন বা পিন জোস্টেজ সঠিক না হলে ছবির নির্দেশনা মোতাবেক জাম্পার ওয়্যার সোল্ডারিং আয়রন দিয়ে সোল্ডারিং করে জাম্পার কানেকশন তৈরি করি (চিত্র-৪.১৮)।
- মোবাইল ফোন অ্যাসেম্বল করি।
- মোবাইল ফোনের পাওয়ার অন করে পরীক্ষা করি।

চিত্র-৪.৮ মোবাইল স্ক্রেপার দিয়ে মোবাইল ফোনের ব্যাক কভার পৃথক করার দৃশ্য

চিত্র-৪.৯ সিম ইজেক্টর দিয়ে সিম কার্ড ও মেমোরি কার্ড পৃথক করার দৃশ্য

চিত্র-৪.১০ মোবাইল ফোন হতে ব্যাটারি পৃথক করার দৃশ্য

চিত্র-৪.১১ এলসিডি ডিভাইডার মেশিন দিয়ে এলসিডি পৃথক করার দৃশ্য

চিত্র-৪.১২ প্রটেক্টর গ্লাস, টাচ স্ক্রিন ও এলসিডি পৃথক করার দৃশ্য

চিত্র-৪.১৩ ফ্রন্ট কভার পৃথক করার দৃশ্য

চিত্র-৪.১৪ স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করে স্ক্রু পৃথক করার দৃশ্য

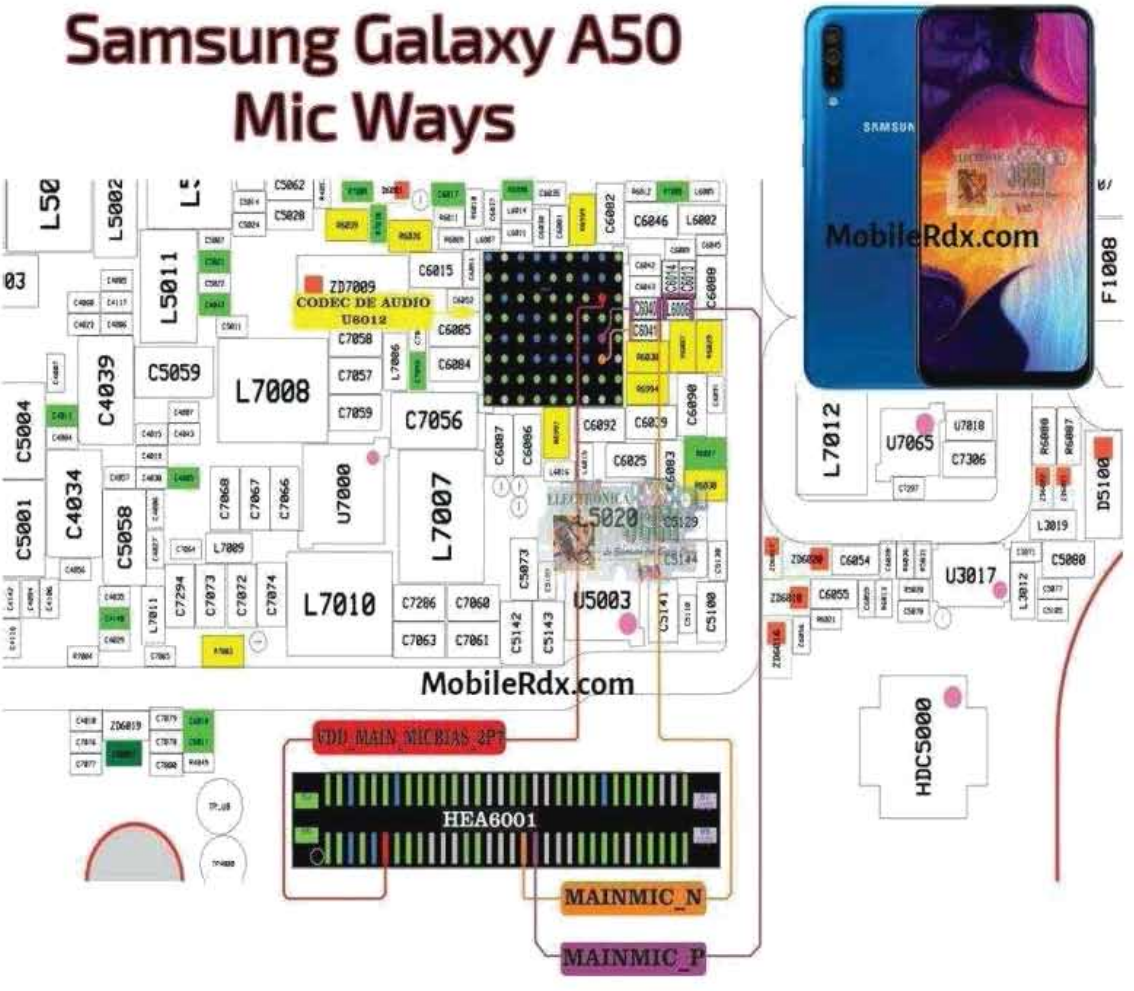
চিত্র-৪.১৫ টুইজার এবং ওপেনার দিয়ে বিভিন্ন কানেক্টর (এলসিডি কানেক্টর, ক্যামেরা কানেক্টর, মাইক্রোফোন কানেক্টর, ব্যাটারি কানেক্টর) পৃথক করার দৃশ্য

চিত্র-৪.১৬ ওপেনার দিয়ে এলসিডি কানেক্টর এবং ফ্লেক্স কেবল পৃথক করার দৃশ্য

চিত্র-৪.১৭ মাল্টিমিটার দিয়ে মাইক্রোফোন পরীক্ষা করার দৃশ্য

তথ্য ছক

ক্রমিক নং	মোবাইল ফোনের মডেল	ত্রুটিসমূহ	ত্রুটিযুক্ত কম্পোনেন্ট (যদি থাকে)	মাইক্রোফোনের ওহমিক রিডিং	মাইক্রোফোনের পিন ভোল্টেজ	মন্তব্য
১		১.অপর প্রান্তের কল গ্রহণকারী ভয়েস বা শব্দ শুনছে না। ২. অপর প্রান্তের কল গ্রহণকারী কলারের ভয়েস স্বল্প শুনতে পাচ্ছেন।				



চিত্র-৪.১৮ মাইক্রোফোন এর জাম্পার কানেকশন তৈরি করার দৃশ্য

অনুসন্ধানমূলক কাজ: স্মার্ট মোবাইল ফোনের ইয়ার স্পিকার সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন: কীভাবে স্মার্ট মোবাইল ফোনের ইয়ার স্পিকার সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত করা হয়?

আমরা শ্রদ্ধেয় শিক্ষককে সাথে নিয়ে সংযুক্ত ছবির (চিত্র-৪.৮ - চিত্র-৪.১৬ এবং চিত্র-৪.১৮ - চিত্র-৪.১৯) নির্দেশনা অনুসরণ করে স্মার্ট মোবাইল ফোনের ইয়ার স্পিকার সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত করে তথ্য ছকটি পূরণ করি।

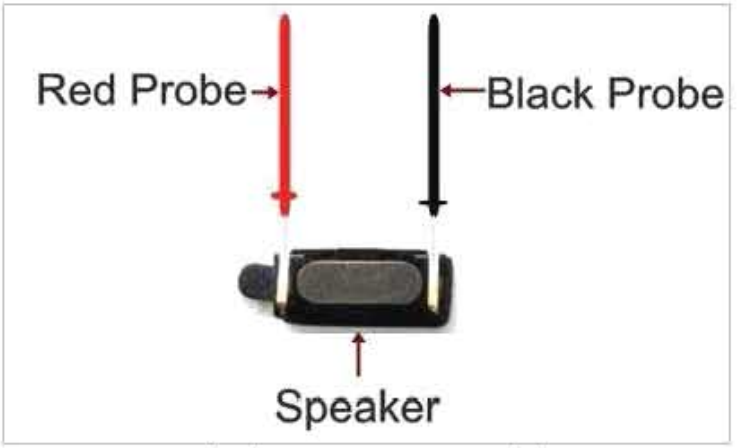
ত্রুটিসমূহ: ১. ইয়ার স্পিকারের সাউন্ড হয় না।

২. ইয়ার স্পিকারের সাউন্ড কম হয়।

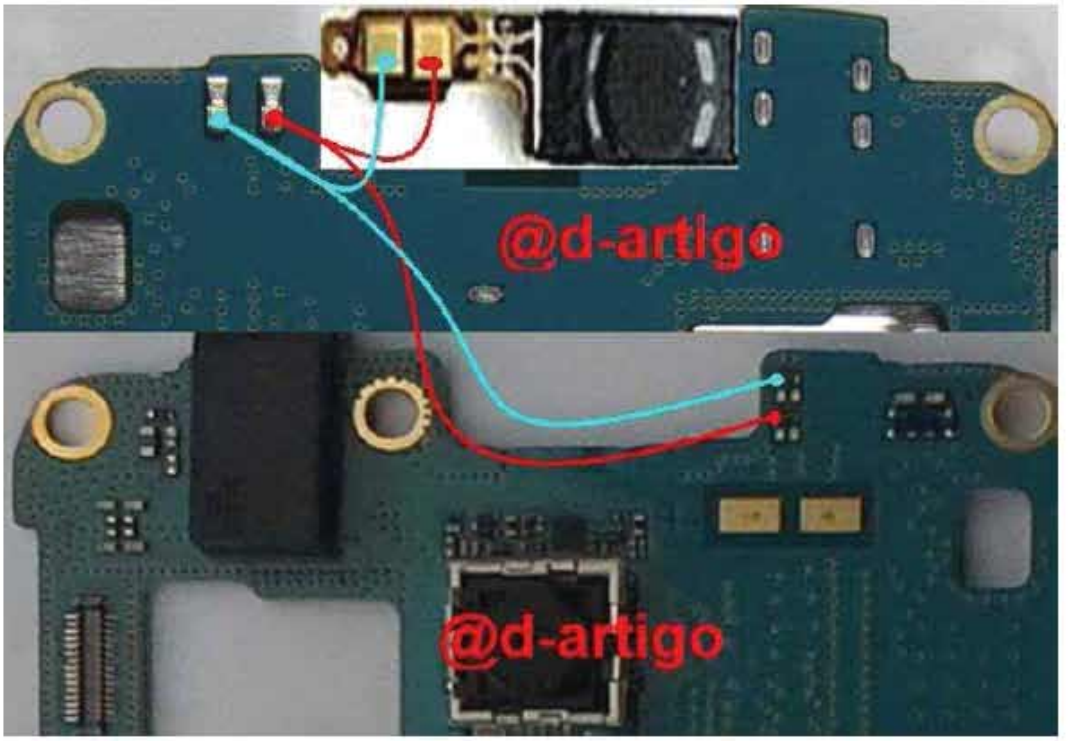
ইয়ার স্পিকারের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত করার ধাপসমূহ

- মোবাইল ফোনের পাওয়ার অফ করি।
- মোবাইল ওপেনার দিয়ে মোবাইল ফোনের ব্যাক কভার পৃথক করি (চিত্র-৪.৮)।
- মোবাইল ফোন হতে মেমোরি কার্ড ও সিম কার্ড পৃথক করি (চিত্র-৪.৯)।
- মোবাইল ফোন হতে ব্যাটারি পৃথক করি (চিত্র-৪.১০)।
- এলসিডি ডিভাইডার মেশিনে পাওয়ার সরবরাহ করে সেটিং করি।
- এলসিডি ডিভাইডার মেশিন দিয়ে এলসিডি হিট করে এলসিডি এর প্রটেক্টর গ্লাস ও টাচ স্ক্রিন পৃথক করি (চিত্র-৪.১১)।
- গ্লাস প্লাগ ব্যবহার করে প্রটেক্টর গ্লাস, টাচ স্ক্রীন ও এলসিডি পৃথক করি (চিত্র-৪.১২)।
- মোবাইল ওপেনার দিয়ে ফ্রন্ট কভার ও বডি পৃথক করি (চিত্র-৪.১৩)।
- মোবাইল ফোনের স্ক্রু চিহ্নিত করি এবং স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করে স্ক্রু পৃথক করি (চিত্র-৪.১৪)।
- টুইজার এবং ওপেনার দিয়ে বিভিন্ন কানেক্টর (এলসিডি কানেক্টর, ক্যামেরা কানেক্টর, মাইক্রোফোন কানেক্টর, ব্যাটারি কানেক্টর) পৃথক করি (চিত্র-৪.১৫)।
- টুইজার বা ওপেনার দিয়ে এলসিডি কানেক্টর এবং ফ্লেক্স কেবল পৃথক করি (চিত্র-৪.১৬)।
- টুইজার বা মোবাইল ওপেনার দিয়ে বডি হতে মাদারবোর্ড বা চিফ বোর্ডকে পৃথক করি।
- মাদারবোর্ড হতে ইয়ার স্পিকার পৃথক করি।
- ইয়ার স্পিকার সেকশনে হট গান দিয়ে রি-সোল্ডারিং করি।
- মাল্টিমিটার দিয়ে ইয়ার স্পিকার টেস্ট করি। যদি ভালো থাকে তাহলে পুনরায় ইয়ার স্পিকার সংযুক্ত করি। ভালো না থাকলে পরিবর্তন করে নতুন ইয়ার স্পিকার সংযুক্ত করি (চিত্র-৪.১৮)।
- ইয়ার স্পিকার ভালো থাকলে স্পিকারের কানেকশন ও পিন ভোল্টেজ পরীক্ষা করি।

- কানেকশন বা পিন ভোল্টেজ সঠিক না থাকলে ছবির নির্দেশনা মোতাবেক জাম্পার ওয়্যার সোল্ডারিং আয়রন দিয়ে সোল্ডারিং করে জাম্পার কানেকশন তৈরি করি (চিত্র-৪.১৯)।
- মোবাইল ফোন অ্যাসেম্বল করি।
- মোবাইল ফোনের পাওয়ার অন করে পরীক্ষা করি।



চিত্র-৪.১৮ মাল্টিমিটার দিয়ে ইয়ার স্পিকার টেস্ট করার দৃশ্য



চিত্র-৪.১৯ জাম্পার ওয়্যার দিয়ে ইয়ার স্পিকারের জাম্পার কানেকশন তৈরির দৃশ্য

তথ্য ছক

ক্রমিক নং	মোবাইল ফোনের মডেল	ত্রুটিসমূহ	ত্রুটিযুক্ত কম্পোনেন্ট (যদি থাকে)	ইয়ার স্পিকারের ওহমিক রিডিং	ইয়ার স্পিকারের পিন ভোল্টেজ	মন্তব্য
১		১.ইয়ার স্পিকারের সাউন্ড হয় না।				
		২. ইয়ার স্পিকারের সাউন্ড কম হয়।				

ব্যাবহারিক

জব ১: স্মার্ট মোবাইল ফোনের ডিসপ্লে সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতকরণ

এ জবটির উপকরণ ব্যবহার করে একজন শিক্ষার্থী স্মার্ট মোবাইল ফোনের ডিসপ্লে সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতকরণে দক্ষতা অর্জন করতে পারবে।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- স্মার্ট মোবাইল ফোন মেরামত ও সার্ভিসিং এর জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করা;
- স্মার্ট মোবাইল ফোনের ত্রুটি শনাক্ত করা;
- স্মার্ট মোবাইল ফোন মেরামত করা;
- কাজ শেষ করে কর্মস্থল পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই)

ক্রমিক নং	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	ফেস মাস্ক	সার্জিক্যাল	০১ টি
২	ইন্ডাস্ট্রিয়াল হ্যান্ড গ্লোভস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ জোড়া
৩	অ্যাপ্রোন	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৪	প্রটেকটিভ গগলস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৫	সেফটি সুজ	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ জোড়া

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি

ক্রমিক নং	যন্ত্রপাতির নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	প্রিসিসন স্ক্রু ড্রাইভার সেট	T3, T4, T5, T6, T8, T10, Star, Plate Screw Driver ইত্যাদিসহ	০১ টি
২	লং নোজ প্লায়ার্স	৫ ইঞ্চি হাই কোয়ালিটি	০১ টি
৩	কাটিং প্লায়ার্স	৫ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	০১ টি
৪	পিসিবি হোল্ডার/ পিসিবি ধারক	ইউনিভার্সেল মাল্টিফাংশন পিসিবি হোল্ডার	০১ টি

৫	ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প	লং ১০x ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প	০১ টি
৬	ওয়্যার ব্রাশ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৭	টুইজার	প্রফেশনাল স্টেইনলেস স্টিল	০১ টি
৮	মোবাইল ওপেনার	প্রফেশনাল প্লাস্টিক বডি	০১ সেট
৯	হট গান	২৭০ ওয়াট/ ২২০ ভোল্ট হট-৪৮০সি. মডেল: কাডা-৮৫২	০১ টি
১০	মাল্টিমিটার	অ্যানালগ/ডিজিটাল	০১ টি
১১	সোল্ডারিং আয়রন	৪০ ওয়াট	০১ টি
১২	ডিসোল্ডারিং পাম্প/সাকার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
১৩	এলসিডি ডিভাইডার মেশিন	BAKU S1 BK-968 বা সমতুল্য	০১ টি
১৪	স্মার্ট মোবাইল ফোন	স্যামসং A50 বা সমতুল্য	০১ টি
১৫	ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই	০ হতে ১৫ ভোল্ট, ২অ্যাম্পিয়ার	০১ টি
১৬	গ্লাস প্লাগ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

অন্যান্য সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	সোল্ডারিং লীড	০.৮ এমএম	প্রয়োজন মতো
২	সোল্ডারিং পেষ্ট	স্ট্যান্ডার্ড	প্রয়োজন মতো
৩	জাম্পার ওয়্যার	ইন্সুলেশনসহ তামার তার	প্রয়োজন মতো
৪	অ্যান্টি আঠালো তরল	স্ট্যান্ডার্ড	প্রয়োজন মতো

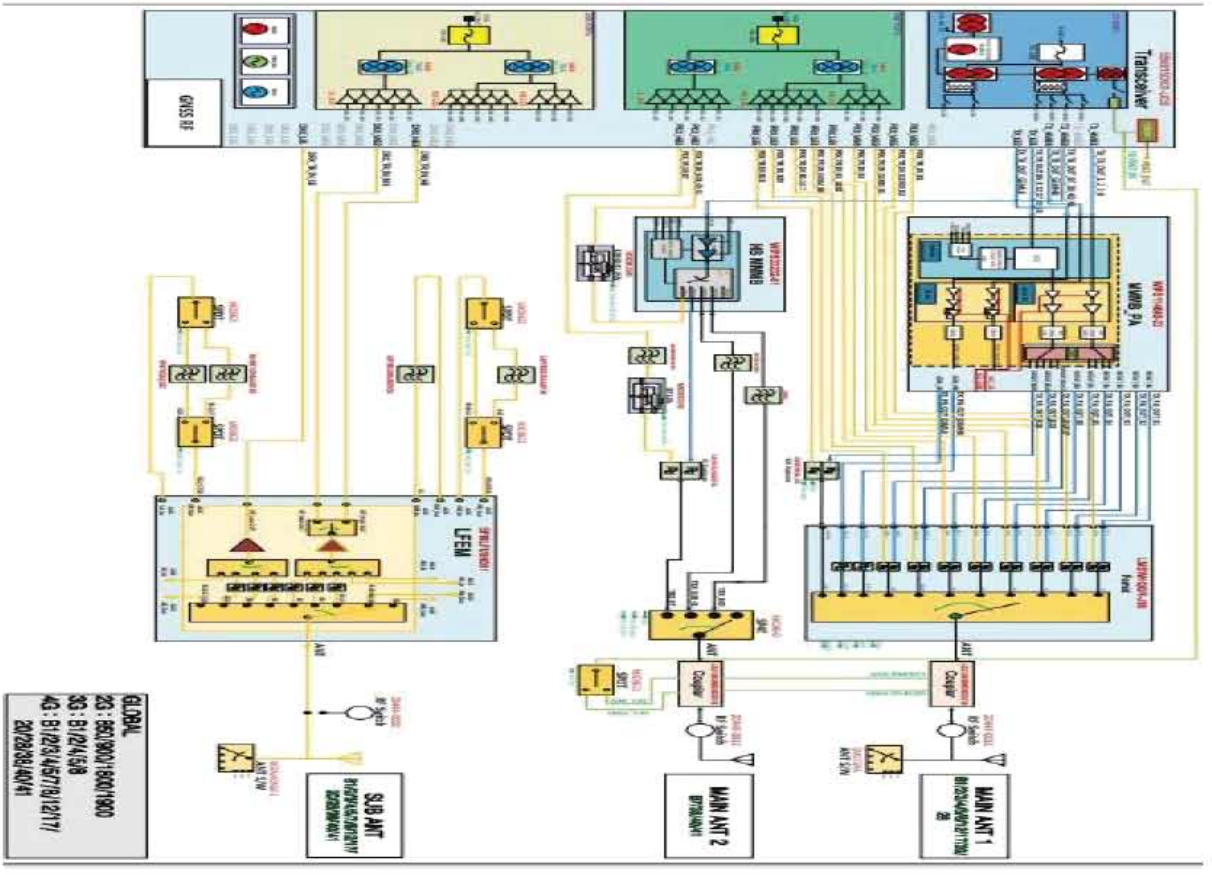
কাজের ধারা

- ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) পরিধান করবে।
- স্মার্ট মোবাইল ফোনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতের জন্য প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল নির্বাচন করবে।
- স্মার্ট মোবাইল ফোনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতের জন্য প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল সংগ্রহ করবে।
- মোবাইল ফোনের পাওয়ার অন করে ত্রুটি শনাক্ত করবে।

ত্রুটিসমূহ:

- সাদা ডিসপ্লে বা হোয়াইট স্ক্রিন ডিসপ্লে
- ডিসপ্লে অন্ধকার বা আলো নাই
- ডিসপ্লে ব্রাইটনেস কম
- ডিসপ্লে কালার সমস্যা
- ডিসপ্লে লেখা বা ছবি উল্টো অর্থাৎ ডিসপ্লে উল্টো দেখায়

ডায়াগ্রাম



চিত্র- স্যামসং গ্যালাক্সি এ৫০ এর ডায়াগ্রাম

(Mobile Phone Model: SAMSUNG GALAXY A50 Motherboard Schematic Diagram)

- মোবাইল ফোনের পাওয়ার অফ করবে।
- মোবাইল ওপেনার দিয়ে মোবাইল ফোনের ব্যাক কভার পৃথক করবে (চিত্র-৪.৮)।

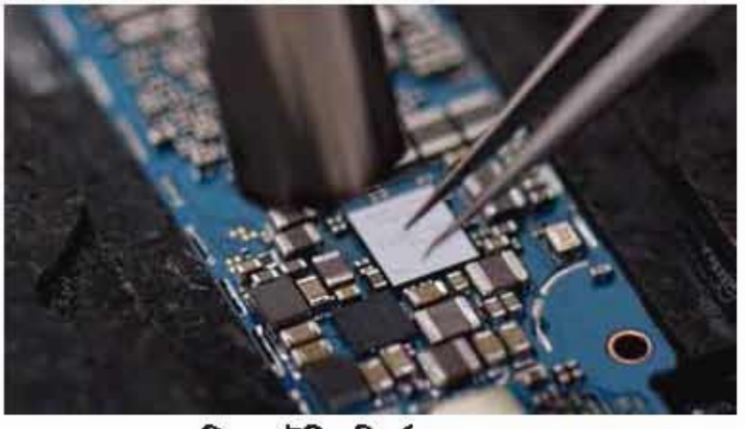
- মোবাইল ফোন হতে মেমোরি কার্ড ও সিম কার্ড পৃথক করবে (চিত্র-৪.৯)।
- মোবাইল ফোন হতে ব্যাটারি পৃথক করবে (চিত্র-৪.১০)।
- এলসিডি ডিভাইডার মেশিন পাওয়ার সরবরাহ করে সেটিং করবে।
- এলসিডি ডিভাইডার মেশিন দিয়ে এলসিডি হিট করে এলসিডি এর প্রটেক্টর গ্লাস ও টাচ স্ক্রিন পৃথক করবে (চিত্র-৪.১১)।
- গ্লাস প্লাগ ব্যবহার করে প্রটেক্টর গ্লাস, টাচ স্ক্রিন ও এলসিডি পৃথক করবে (চিত্র-৪.১২)।
- মোবাইল ওপেনার দিয়ে ফ্রন্ট কভার ও বডি পৃথক করবে (চিত্র-৪.১৩)।
- মোবাইল ফোনের স্ক্রু চিহ্নিত করবে এবং স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করে স্ক্রু পৃথক করবে (চিত্র-৪.১৪)।
- টুইজার এবং ওপেনার দিয়ে বিভিন্ন কানেক্টর (এলসিডি কানেক্টর, ক্যামেরা কানেক্টর, মাইক্রোফোন কানেক্টর, ব্যাটারি কানেক্টর) পৃথক করবে (চিত্র-৪.১৫)।
- টুইজার বা ওপেনার দিয়ে এলসিডি কানেক্টর এবং ফ্লেক্স কেবল পৃথক করবে (চিত্র-৪.১৬)।
- টুইজার বা মোবাইল ওপেনার দিয়ে বডি হতে মাদারবোর্ড বা চিফ বোর্ডকে পৃথক করবে।
- ডায়াগ্রাম অনুযায়ী মাদারবোর্ড এর ডিসপ্লে সেকশন শনাক্ত করবে।
- ডিসপ্লে সেকশনের কম্পোনেন্ট ও আইসি শনাক্ত করবে।

চিত্র- ডিসপ্লে সেকশনের কম্পোনেন্ট ও আইসি

- ডিসপ্লে সেকশনের আইসি ও কম্পোনেন্ট হট গান ব্যবহার করে রি-সোল্ডার করবে।

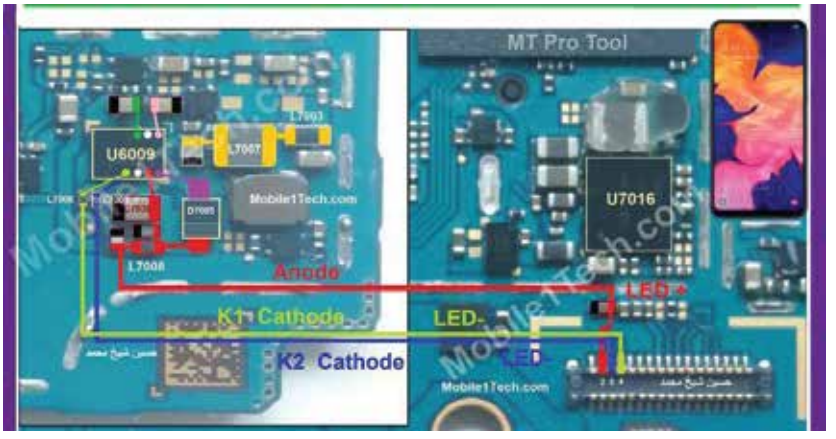
চিত্র- হট গান ব্যবহার করে কম্পোনেন্ট ও আইসি রি-সোল্ডারিং করার দৃশ্য

- মাল্টিমিটারকে ডিসি ১০ ভোল্টেজ রেঞ্জে সেট করবে।
- ডিসি পাওয়ার সাপ্লাইকে ৩.৭ ভোল্টে সেট করবে এবং মাদারবোর্ডের ব্যাটারি কানেক্টরের সাথে পোলারিটি অনুযায়ী সংযুক্ত করবে।
- মাল্টিমিটার দিয়ে এলসিডি ডিসপ্লে এর বিভিন্ন পিনের ডাটা ভোল্টেজ পরীক্ষা করবে।
- ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই পৃথক করবে।
- মাল্টিমিটারকে ওহম রেঞ্জে সেট করে ডিসপ্লে এর বিভিন্ন পিন কানেকশন পরীক্ষা করবে।
- পিন কানেকশন সঠিক না থাকলে সংযুক্ত কম্পোনেন্ট (ডায়োড, রেজিস্টর, ক্যাপাসিটর এবং ইন্ডাক্টর কয়েল) পরীক্ষা করবে।
- ত্রুটিযুক্ত কম্পোনেন্ট শনাক্ত হলে, তা পরিবর্তন করবে।
- ত্রুটিযুক্ত কম্পোনেন্ট না থাকলে আইসি পরিবর্তন করবে।



চিত্র- আইসি পরিবর্তন করার দৃশ্য

- সমস্যার সমাধান না হলে আইসি অপসারণ করে ডায়াগ্রাম অনুযায়ী জাম্পার ওয়্যার ব্যবহার করে সোল্ডারিং আয়রন দিয়ে সোল্ডার করে জাম্পার কানেকশন তৈরি করবে।



চিত্র- ডিসপ্লে এর জাম্পার কানেকশন এর দৃশ্য

- মোবাইল ফোন অ্যাসেম্বল করবে।
- মোবাইল ফোনের পাওয়ার অন করে পরীক্ষা করবে।
- যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জাম পরিস্কার করে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করবে।
- বর্জ্যসমূহ নির্ধারিত স্থানে অপসারণ বা সংরক্ষণ করবে।

সতর্কতা

- কাজের শুরুতে ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) ব্যবহার করা।
- যন্ত্রপাতি ও মালামাল সতর্কভাবে সংগ্রহ করা।
- সোল্ডারিং আয়রন ব্যবহারের সময় সতর্ক থাকা যেন আয়রনের বিটে হাত না লাগে।
- মাল্টিমিটারকে সঠিক রেঞ্জে সেট করে কম্পোনেন্ট পরীক্ষা করা।
- ডিসপ্লে এর পিন ভোল্টেজ টেস্ট করার সময় ডিসপ্লে পৃথক করা এবং এক পিনের কানেকশনের সাথে অন্য পিনের কানেকশন যেন সংযুক্ত বা সর্ট সার্কিট না হয় সতর্ক থাকা।
- কম্পোনেন্ট পরিবর্তনের সময় একই মানের বা সমতুল্য কম্পোনেন্ট সংযুক্ত করা।
- জাম্পার ওয়্যার কানেকশনের সময় জাম্পার ওয়্যারের দুই প্রান্ত ভালোভাবে পরিস্কার করা।

ফলাফল

ক্রমিক নং	মোবাইল ফোনের মডেল	সমস্যা বা ত্রুটি	ত্রুটিযুক্ত কম্পোনেন্ট (যদি থাকে)	ডিসপ্লে আইসি নং এবং পিন ও পিন ভোল্টেজ	ডিসপ্লে এর ডাটা পিনের ভোল্টেজ	ডিসপ্লে এর ডাটা পিনের ওহমিক রিডিং
১						

জব ২: স্মার্ট মোবাইল ফোনের চার্জিং সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতকরণ

এ জবটির উপকরণ ব্যবহার করে একজন শিক্ষার্থী স্মার্ট মোবাইল ফোনের চার্জিং সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতকরণে দক্ষতা অর্জন করতে পারবে।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- স্মার্ট মোবাইল ফোন মেরামত ও সার্ভিসিং এর জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করা;
- স্মার্ট মোবাইল ফোনের ত্রুটি শনাক্ত করা;
- স্মার্ট মোবাইল ফোন মেরামত করা;
- কাজ শেষ করে কর্মস্থল পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই)

ক্রমিক নং	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	ফেস মাস্ক	সার্জিক্যাল	০১ টি
২	ইন্ডাস্ট্রিয়াল হ্যান্ড গ্লোভস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ জোড়া
৩	অ্যাপ্রোন	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৪	প্রটেকটিভ গগলস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৫	সেফটি সুজ	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ জোড়া

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি

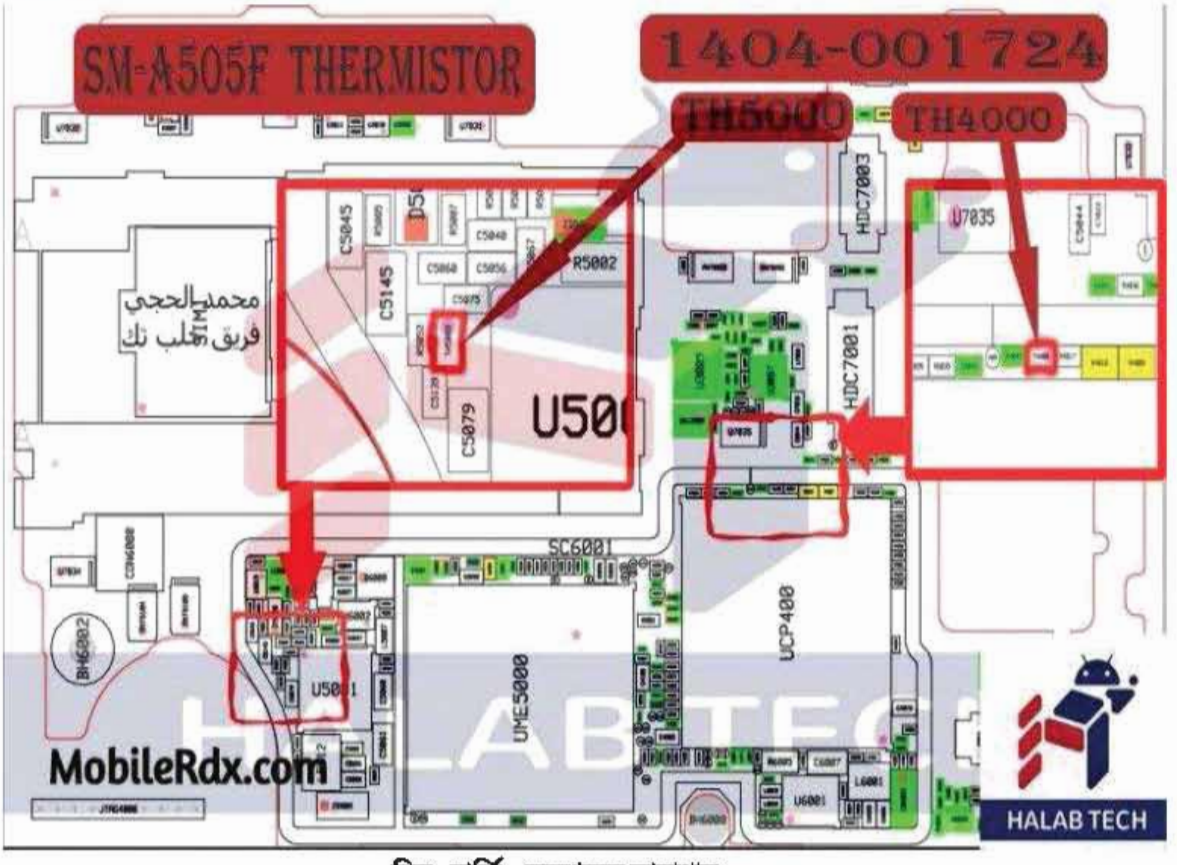
ক্রমিক নং	যন্ত্রপাতির নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	প্রিসিসন স্ক্রু ড্রাইভার সেট	T3, T4, T5, T6, T8, T10, Star, Plate Screw Driver ইত্যাদিসহ	০১ টি

২	লং নোজ প্লায়ার্স	৫ ইঞ্চি হাই কোয়ালিটি	০১ টি
৩	কাটিং প্লায়ার্স	৫ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	০১ টি
৪	পিসিবি হোল্ডার/ পিসিবি ধারক	ইউনিভার্সেল মাল্টিফাংশন পিসিবি হোল্ডার	০১ টি
৫	ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প	লং ১০X ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প	০১ টি
৬	ওয়্যার ব্রাশ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৭	টুইজার	প্রফেশনাল স্টেইনলেস স্টিল	০১ টি
৮	মোবাইল ওপেনার	প্রফেশনাল প্লাস্টিক বডি	০১ সেট
৯	হট গান	২৭০ ওয়াট/ ২২০ ভোল্ট হট-৪৮০সি. মডেল: কাডা-৮৫২	০১ টি
১০	মাল্টিমিটার	অ্যানালগ/ডিজিটাল	০১ টি
১১	সোল্ডারিং আয়রন	৪০ ওয়াট	০১ টি
১২	ডিসোল্ডারিং পাম্প/সাকার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
১৩	এলসিডি ডিভাইডার মেশিন	BAKU S1 BK-968বা সমতুল্য	০১ টি
১৪	স্মার্ট মোবাইল ফোন	স্যামসং A50 বা সমতুল্য	০১ টি
১৫	ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই	০ হতে ১৫ ভোল্ট, ২অ্যাম্পিয়ার	০১ টি
১৬	গ্লাস প্লাগ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

অন্যান্য সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	সোল্ডারিং লিড	০.৮ এমএম	প্রয়োজন মতো
২	সোল্ডারিং পেস্ট	স্ট্যান্ডার্ড	প্রয়োজন মতো
৩	জাম্পার ওয়্যার	ইন্সুলেশনসহ তামার তার	প্রয়োজন মতো
৪	অ্যান্টি আঠালো তরল	স্ট্যান্ডার্ড	প্রয়োজন মতো

ডায়াগ্রাম



চিত্র- চার্জিং সেকশনের ডায়াগ্রাম

কাজের ধারা

- ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) পরিধান করবে।
- স্মার্ট মোবাইল ফোনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতের জন্য প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল নির্বাচন করবে।
- স্মার্ট মোবাইল ফোনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতের জন্য প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল সংগ্রহ করবে।
- মোবাইল ফোনের পাওয়ার অন করে, চার্জার সংযুক্ত করে ত্রুটি শনাক্ত করবে।

ত্রুটিসমূহঃ

চার্জার কানেকশন করলে নট চার্জিং ম্যাসেজ প্রদর্শন করে।

চার্জার কানেকশন করলে চার্জিং সিম্বল প্রদর্শন করে কিন্তু চার্জ হয় না।

ফোন স্লো চার্জ হয়।

চার্জিং এর সময় ফোন প্রচন্ড গরম হয়।

- মোবাইল ফোনের পাওয়ার অফ করবে।
- মোবাইল ওপেনার দিয়ে মোবাইল ফোনের ব্যাক কভার পৃথক করবে (চিত্র-৪.৮)।
- মোবাইল ফোন হতে মেমোরি কার্ড ও সিম কার্ড পৃথক করবে (চিত্র-৪.৯)।
- মোবাইল ফোন হতে ব্যাটারি পৃথক করবে (চিত্র-৪.১০)।
- এলসিডি ডিভাইডার মেশিন পাওয়ার সরবরাহ করবে এবং সেটিং করবে।
- এলসিডি ডিভাইডার মেশিন দিয়ে এলসিডি হিট করে এলসিডি এর প্রটেক্টর গ্লাস ও টাচ স্ক্রিন পৃথক করবে (চিত্র-৪.১১)।
- গ্লাস প্লাগ ব্যবহার করে প্রটেক্টর গ্লাস, টাচ স্ক্রিন ও এলসিডি পৃথক করবে (চিত্র-৪.১২)।
- মোবাইল ওপেনার দিয়ে ফ্রন্ট কভার ও বডি পৃথক করবে (চিত্র-৪.১৩)।
- মোবাইল ফোনের স্ক্রু চিহ্নিত করবে এবং স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করে স্ক্রু পৃথক করবে (চিত্র-৪.১৪)।
- টুইজার এবং ওপেনার দিয়ে বিভিন্ন কানেক্টর (এলসিডি কানেক্টর, ক্যামেরা কানেক্টর, মাইক্রোফোন কানেক্টর, ব্যাটারি কানেক্টর) পৃথক করবে (চিত্র-৪.১৫)।
- টুইজার বা ওপেনার দিয়ে এলসিডি কানেক্টর এবং ফ্লেক্স কেব্‌ল পৃথক করবে (চিত্র-৪.১৬)।
- টুইজার বা মোবাইল ওপেনার দিয়ে বডি হতে মাদারবোর্ড বা চিফ বোর্ডকে পৃথক করবে।
- মাদারবোর্ড এর চার্জিং সেকশন শনাক্ত করবে।
- চার্জিং সেকশনের কম্পোনেন্ট ও আইসি শনাক্ত করবে।
- চার্জিং সেকশনের আইসি ও কম্পোনেন্ট এবং চার্জিং কানেক্টর হট গান ব্যবহার করে রি-সোল্ডার করবে।
- মাল্টিমিটারকে ডিসি ১০ ভোল্টেজ রেঞ্জে সেট করবে।
- মোবাইল চার্জার পাওয়ার সোর্সের সাথে সংযুক্ত করে মাদারবোর্ডের চার্জিং কানেক্টরের সাথে সংযুক্ত করবে।
- মাল্টিমিটার দিয়ে চার্জিং আইসি এবং চার্জিং কানেক্টর এর বিভিন্ন পিনের ভোল্টেজ পরীক্ষা করবে।
- মোবাইল চার্জার পৃথক করবে।
- মাল্টিমিটারকে ওহম রেঞ্জে সেট করে চার্জিং কানেক্টর এবং চার্জিং আইসি এর বিভিন্ন পিন কানেকশন পরীক্ষা করবে।
- পিন কানেকশন সঠিক না থাকলে সংযুক্ত কম্পোনেন্ট (ডায়োড, রেজিস্টর এবং ইন্ডাক্টর কয়েল) পরীক্ষা করবে।
- ত্রুটিযুক্ত কম্পোনেন্ট শনাক্ত হলে, তা পরিবর্তন করবে।
- ত্রুটিযুক্ত কম্পোনেন্ট না থাকলে চার্জিং কানেক্টর পরিবর্তন করবে।
- সমাধান না হলে চার্জিং আইসি পরিবর্তন করবে।

- সমস্যার সমাধান না হলে আইসি অপসারণ করে ডায়াগ্রাম অনুযায়ী জাম্পার ওয়্যার ব্যবহার করে সোল্ডারিং আয়রন দিয়ে সোল্ডার করে জাম্পার কানেকশন তৈরি করবে।

চিত্র- চার্জিং সেকশনের জাম্পার কানেকশন এর দৃশ্য

- মোবাইল ফোন অ্যাসেম্বল করবে।
- মোবাইল ফোনের পাওয়ার অন করে পরীক্ষা করবে।
- যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জাম পরিষ্কার করে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করবে।
- বর্জ্যসমূহ নির্ধারিত স্থানে অপসারণ বা সংরক্ষণ করবে।

সতর্কতা

- কাজের শুরুতে ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) ব্যবহার করা।
- সোল্ডারিং আয়রন ব্যবহারের সময় সতর্ক থাকা যেন আয়রনের বিটে হাত না লাগে।
- মাল্টিমিটারকে সঠিক রেঞ্জে সেট করে কম্পোনেন্ট পরীক্ষা করা।
- কম্পোনেন্ট পরিবর্তনের সময় একই মানের বা সমতুল্য কম্পোনেন্ট সংযুক্ত করা।
- জাম্পার ওয়্যার কানেকশনের সময় জাম্পার ওয়্যারের দুই প্রান্ত ভালোভাবে পরিষ্কার করা।

ফলাফল

ক্রমিক নং	মোবাইল ফোনের মডেল নং	চার্জিং কানেক্টরের পজিটিভ পিন ভোল্টেজ	ব্যাটারি কানেক্টরের পজিটিভ পিন ভোল্টেজ	চার্জিং আইসি এর ইনপুট ও চার্জিং আউটপুট পিনের ভোল্টেজ
১				
২				
৩				

জব ৩: স্মার্ট মোবাইল ফোনের সিম কার্ড সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতকরণ

এ জবটির উপকরণ ব্যবহার করে একজন শিক্ষার্থী স্মার্ট মোবাইল ফোনের সিম কার্ড সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতকরণে দক্ষতা অর্জন করতে পারবে।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- স্মার্ট মোবাইল ফোন মেরামত ও সার্ভিসিং এর জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করা;
- স্মার্ট মোবাইল ফোনের ত্রুটি শনাক্ত করা;
- স্মার্ট মোবাইল ফোন মেরামত করা;
- কাজ শেষ করে কর্মস্থল পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই)

ক্রমিক নং	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	ফেস মাস্ক	সার্জিক্যাল	০১ টি
২	ইন্ডাস্ট্রিয়াল হ্যান্ড গ্লোভস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ জোড়া
৩	অ্যাপ্রোন	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৪	প্রটেকটিভ গগলস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৫	সেফটি সুজ	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ জোড়া

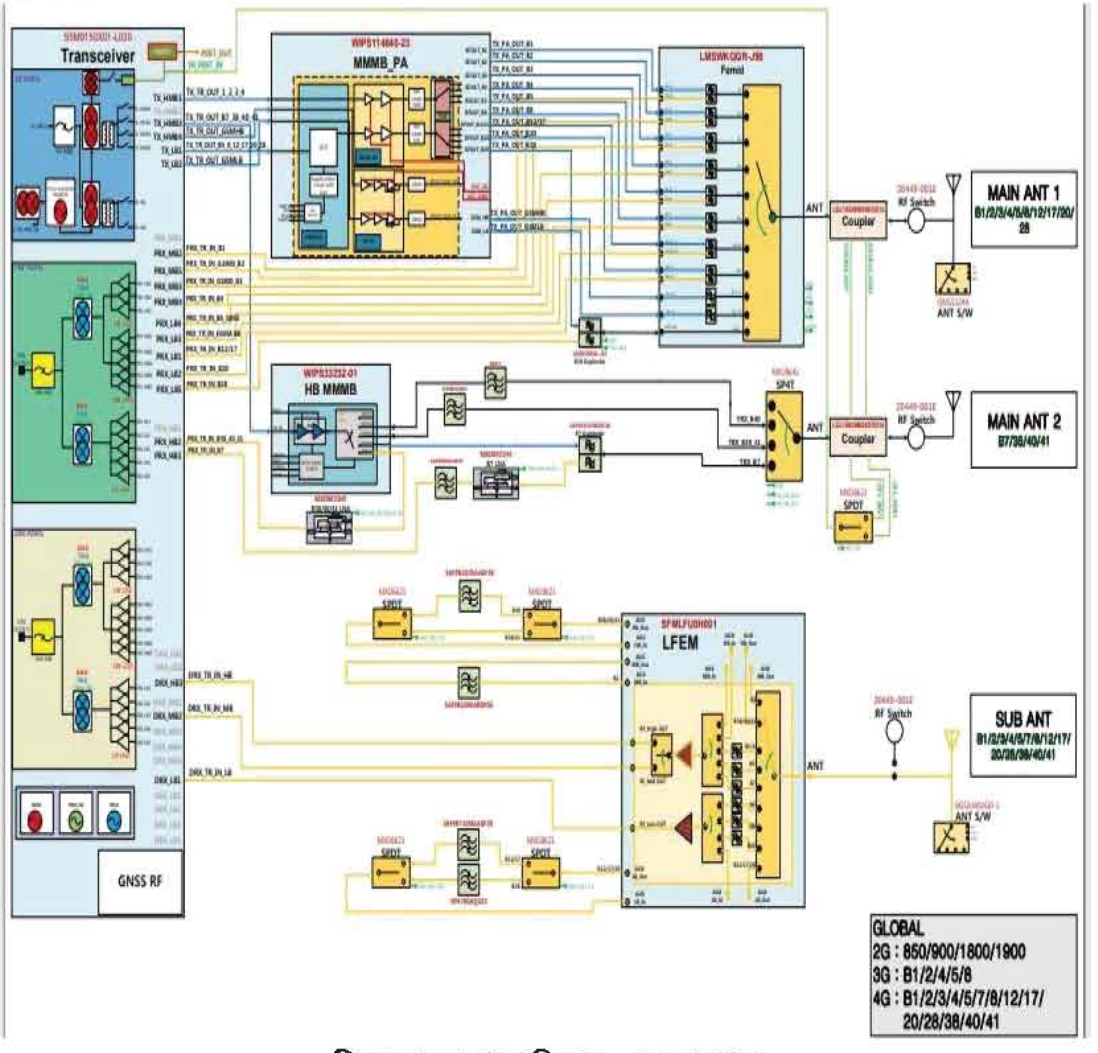
প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি

ক্রমিক নং	যন্ত্রপাতির নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	প্রিসিসন স্ক্রু ড্রাইভার সেট	T3, T4, T5, T6, T8, T10, Star, Plate Screw Driver ইত্যাদিসহ	০১ টি
২	লং নোজ প্লায়ার্স	৫ ইঞ্চি হাই কোয়ালিটি	০১ টি
৩	কাটিং প্লায়ার্স	৫ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	০১ টি
৪	পিসিবি হোল্ডার/ পিসিবি ধারক	ইউনিভার্সেল মাল্টিফাংশন পিসিবি হোল্ডার	০১ টি
৫	ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প	লং ১০X ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প	০১ টি
৬	ওয়্যার ব্রাশ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৭	টুইজার	প্রফেশনাল স্টেইনলেস স্টিল	০১ টি
৮	মোবাইল ওপেনার	প্রফেশনাল প্লাস্টিক বডি	০১ সেট
৯	হট গান	২৭০ ওয়াট/ ২২০ ভোল্ট, হট-৪৮০সি.,মডেলঃ কাডা-৮৫২	০১ টি
১০	মাল্টিমিটার	এনালগ/ডিজিটাল	০১ টি
১১	সোল্ডারিং আয়রন	৪০ ওয়াট	০১ টি
১২	ডিসোল্ডারিং পাম্প/সাকার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
১৩	এলসিডি ডিভাইডার মেশিন	BAKU S1 BK-968 বা সমতুল্য	০১ টি
১৪	স্মার্ট মোবাইল ফোন	স্যামসং A50 বা সমতুল্য	০১ টি
১৫	ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই	০ হতে ১৫ ভোল্ট, ২অ্যাম্পিয়ার	০১ টি
১৬	গ্লাস প্লাগ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

অন্যান্য সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	সোল্ডারিং লিড	০.৮ এমএম	প্রয়োজন মতো
২	সোল্ডারিং পেস্ট	স্ট্যান্ডার্ড	প্রয়োজন মতো
৩	জাম্পার ওয়্যার	ইন্সুলেশনসহ তামার তার	প্রয়োজন মতো
৪	অ্যান্টি আঠালো তরল	স্ট্যান্ডার্ড	প্রয়োজন মতো

ডায়াগ্রাম



চিত্র- স্যামসং গ্যালাক্সি এ৫০ এর ডায়াগ্রাম

(Mobile Phone Model: SAMSUNG GALAXY A50 Motherboard Schematic Diagram)

কাজের ধারা

- ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) পরিধান করবে।
- স্মার্ট মোবাইল ফোনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতের জন্য প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল নির্বাচন করবে।

- স্মার্ট মোবাইল ফোনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতের জন্য প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল সংগ্রহ করবে।
- মোবাইল ফোনের পাওয়ার অন করে ত্রুটি শনাক্ত করবে।

ত্রুটিসমূহঃ

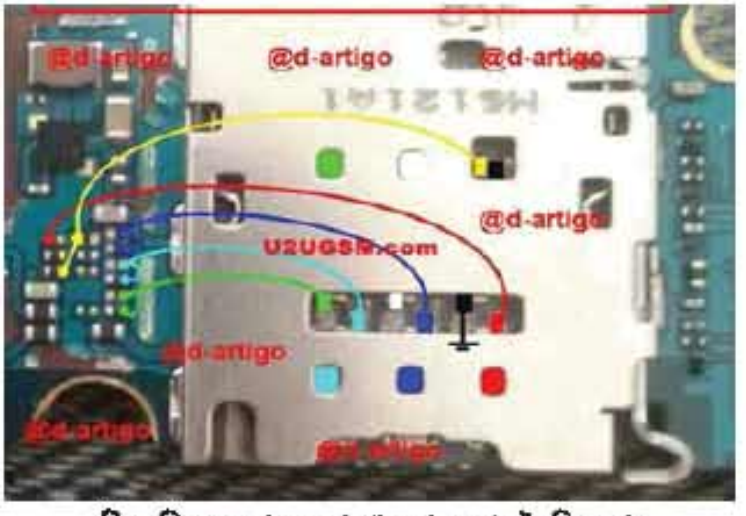
ইনসার্ট সিম কার্ড।
সিমকার্ড ঠিকমত কাজ করেনা।

- মোবাইল ফোনের পাওয়ার অফ করবে।
- মোবাইল ওপেনার দিয়ে মোবাইল ফোনের ব্যাক কভার পৃথক করবে (চিত্র-৪.৮)।
- মোবাইল ফোন হতে মেমোরি কার্ড ও সিম কার্ড পৃথক করবে (চিত্র-৪.৯)।
- মোবাইল ফোন হতে ব্যাটারি পৃথক করবে (চিত্র-৪.১০)।
- এলসিডি ডিভাইডার মেশিনে পাওয়ার সরবরাহ করে সেটিং করবে।
- এলসিডি ডিভাইডার মেশিন দিয়ে এলসিডি হিট করে এলসিডি এর প্রটেক্টর গ্লাস ও টাচ স্ক্রিন পৃথক করবে (চিত্র-৪.১১)।
- গ্লাস প্লাগ ব্যবহার করে প্রটেক্টর গ্লাস, টাচ স্ক্রিন ও এলসিডি পৃথক করবে (চিত্র-৪.১২)।
- মোবাইল ওপেনার দিয়ে ফ্রন্ট কভার ও বডি পৃথক করবে (চিত্র-৪.১৩)।
- মোবাইল ফোনের স্ক্রু চিহ্নিত করবে এবং স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করে স্ক্রু পৃথক করবে (চিত্র-৪.১৪)।
- টুইজার এবং ওপেনার দিয়ে বিভিন্ন কানেক্টর (এলসিডি কানেক্টর, ক্যামেরা কানেক্টর, মাইক্রোফোন কানেক্টর, ব্যাটারি কানেক্টর) পৃথক করবে (চিত্র-৪.১৫)।
- টুইজার বা ওপেনার দিয়ে এলসিডি কানেক্টর এবং ফ্লেক্স কেব্‌ল পৃথক করবে (চিত্র-৪.১৬)।
- টুইজার বা মোবাইল ওপেনার দিয়ে বডি হতে মাদারবোর্ড বা চিফ বোর্ডকে পৃথক করবে।
- মাদারবোর্ড এর সিম সেকশন শনাক্ত করবে।
- সিম সেকশনের কম্পোনেন্ট, সিম সকেট ও আইসি শনাক্ত করবে।
- সিম সেকশনের আইসি, সিম সকেট ও কম্পোনেন্ট হট গান ব্যবহার করে রি-সোল্ডার করবে।
- মাল্টিমিটারকে ডিসি ১০ ভোল্টেজ রেঞ্জে সেট করবে।
- ডিসি পাওয়ার সাপ্লাইকে ৩.৭ ভোল্টে সেট করবে এবং মাদারবোর্ডের ব্যাটারি কানেক্টরের সাথে পোলারিটি অনুযায়ী সংযুক্ত করবে।
- মাল্টিমিটার দিয়ে সিম সকেট এবং সিম আইসি এর বিভিন্ন পিনের ডাটা ভোল্টেজ পরীক্ষা করবে।
- ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই পৃথক করবে।
- মাল্টিমিটারকে ওহম রেঞ্জে সেট করে সিম সকেট এবং সিম আইসি এর বিভিন্ন পিন কানেকশন পরীক্ষা করবে।
- পিন কানেকশন সঠিক না থাকলে সংযুক্ত কম্পোনেন্ট (ডায়োড ও রেজিস্টর) পরীক্ষা করবে।
- ত্রুটিযুক্ত কম্পোনেন্ট শনাক্ত হলে, তা পরিবর্তন করবে।

- ত্রুটিযুক্ত কম্পোনেন্ট বা থাকলে সিম সকেট পরিবর্তন করবে।
- সমাধান না হলে সিম আইসি পরিবর্তন করবে।

চিত্র- সিম আইসি পরিবর্তনের দৃশ্য

- সমস্যার সমাধান না হলে আইসি অপসারণ করে ডায়াগ্রাম অনুযায়ী জাম্পার ওয়ার ব্যবহার করে সোল্ডারিং আয়রন দিয়ে সোল্ডার করে জাম্পার কানেকশন তৈরি করবে।



চিত্র- সিম সেকশনের জাম্পার কানেকশন তৈরির দৃশ্য

- মোবাইল ফোন অ্যাসেম্বল করবে।
- মোবাইল ফোনের পাওয়ার অন করে পরীক্ষা করবে।
- যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জাম পরিষ্কার করে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করবে।
- বর্জ্যসমূহ নির্ধারিত স্থানে অপসারণ বা সংরক্ষণ করবে।

সতর্কতা

- কাজের শুরুতে ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) ব্যবহার করা।
- সোল্ডারিং আয়রন ব্যবহারের সময় সতর্ক থাকা যেন আয়রনের নিচে হাত না লাগে।
- মাল্টিমিটারকে সঠিক রেঞ্জে সেট করে কম্পোনেন্ট পরীক্ষা করা।

২০২৩

- সিম আইসি এবং সকেট এর পিন ভোল্টেজ টেস্ট করার সময় এক পিনের কানেকশনের সাথে অন্য পিনের কানেকশন যেন সংযুক্ত বা সর্ট সার্কিট না হয় সতর্ক থাকা।
- কম্পোনেন্ট পরিবর্তনের সময় একই মানের বা সমতুল্য কম্পোনেন্ট সংযুক্ত করা।
- জাম্পার ওয়্যার কানেকশনের সময় জাম্পার ওয়্যারের দুই প্রান্ত ভালোভাবে পরিস্কার করা।

ফলাফল

ক্রমিক নং	মোবাইল ফোনের মডেল নং	V-SIM পিন নং, ওহমিক রিডিং ও ভোল্টেজ	SIM-RST পিন নং, ওহমিক রিডিং ও ভোল্টেজ	SIM CLK পিন নং, ওহমিক রিডিং ও ভোল্টেজ	SIM-DATA পিন নং, ওহমিক রিডিং ও ভোল্টেজ
১					
২					

জব ৪: স্মার্ট মোবাইল ফোনের নেটওয়ার্ক সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতকরণ

এ জবটির উপকরণ ব্যবহার করে একজন শিক্ষার্থী স্মার্ট মোবাইল ফোনের নেটওয়ার্ক সেকশনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতকরণে দক্ষতা অর্জন করতে পারবে।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- স্মার্ট মোবাইল ফোন মেরামত ও সার্ভিসিং এর জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করা;
- স্মার্ট মোবাইল ফোনের ত্রুটি শনাক্ত করা;
- স্মার্ট মোবাইল ফোন মেরামত করা;
- কাজ শেষ করে কর্মস্থল পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই)

ক্রমিক নং	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	ফেস মাস্ক	সার্জিক্যাল	০১ টি
২	ইন্ডাস্ট্রিয়াল হ্যান্ড গ্লোভস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ জোড়া
৩	অ্যাপ্রোন	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৪	প্রটেকটিভ গগলস	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৫	সেফটি সুজ	কর্মক্ষেত্রের বিধি অনুযায়ী	০১ জোড়া

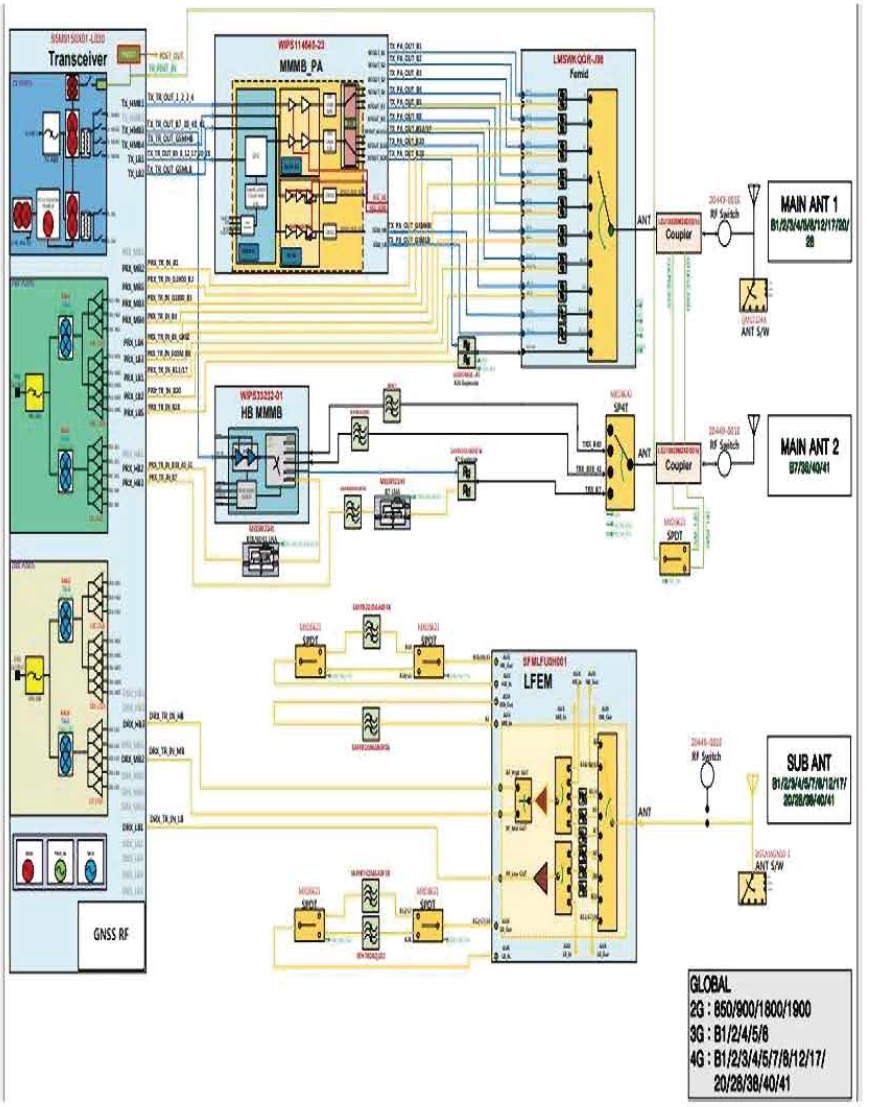
প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি

ক্রমিক নং	যন্ত্রপাতির নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	প্রিসিসন স্ক্রু ড্রাইভার সেট	T3, T4, T5, T6, T8, T10, Star, Plate Screw Driver ইত্যাদিসহ	০১ টি
২	লং নোজ প্লায়ার্স	৫ ইঞ্চি হাই কোয়ালিটি	০১ টি
৩	কাটিং প্লায়ার্স	৫ ইঞ্চি হাই প্রিসিসন	০১ টি
৪	পিসিবি হোল্ডার/ পিসিবি ধারক	ইউনিভার্সেল মাল্টিফাংশন পিসিবি হোল্ডার	০১ টি
৫	ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প	লং ১০X ম্যাগনিফাইং গ্লাস উইথ ল্যাম্প	০১ টি
৬	ওয়্যার ব্রাশ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৭	টুইজার	প্রফেশনাল স্টেইনলেস স্টিল	০১ টি
৮	মোবাইল ওপেনার	প্রফেশনাল প্লাস্টিক বডি	০১ সেট
৯	হট গান	২৭০ ওয়াট/ ২২০ ভোল্ট হট-৪৮০সি., মডেল: কাডা-৮৫২	০১ টি
১০	মাল্টিমিটার	অ্যানালগ/ডিজিটাল	০১ টি
১১	সোল্ডারিং আয়রন	৪০ ওয়াট	০১ টি
১২	ডিসোল্ডারিং পাম্প/সাকার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
১৩	এলসিডি ডিভাইডার মেশিন	BAKU S1 BK-968 বা সমতুল্য	০১ টি
১৪	স্মার্ট মোবাইল ফোন	স্যামসং A50 বা সমতুল্য	০১ টি
১৫	ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই	০ হতে ১৫ ভোল্ট, ২অ্যাম্পিয়ার	০১ টি
১৬	গ্লাস প্লাগ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

অন্যান্য সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	সোল্ডারিং লিড	০.৮ এমএম	প্রয়োজন মতো
২	সোল্ডারিং পেস্ট	স্ট্যান্ডার্ড	প্রয়োজন মতো
৩	জাম্পার ওয়্যার	ইন্সুলেশনসহ তামার তার	প্রয়োজন মতো
৪	অ্যান্টি আঠালো তরল	স্ট্যান্ডার্ড	প্রয়োজন মতো

ডায়াগ্রাম



চিত্র- স্যামসং গ্যালাক্সি এ৫০ এর ডায়াগ্রাম

(Mobile Phone Model: SAMSUNG GALAXY A50 Motherboard Schematic Diagram)

কাজের ধারা

- ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) পরিধান করবে।
- স্মার্ট মোবাইল ফোনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতের জন্য প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল নির্বাচন করবে।
- স্মার্ট মোবাইল ফোনের ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতের জন্য প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল সংগ্রহ করবে।
- মোবাইল ফোনের পাওয়ার অন করে ত্রুটি শনাক্ত করবে।

ত্রুটিসমূহ:

মোবাইল ফোনের নেটওয়ার্ক কাজ করে না।
নেটওয়ার্ক কিছুক্ষণ থাকে কিছুক্ষণ থাকে না।
নেটওয়ার্ক দুর্বল।

- মোবাইল ফোনের পাওয়ার অফ করবে।
- মোবাইল ওপেনার দিয়ে মোবাইল ফোনের ব্যাক কভার পৃথক করবে (চিত্র-৪.৮)।
- মোবাইল ফোন হতে মেমোরি কার্ড ও সিম কার্ড পৃথক করবে (চিত্র-৪.৯)।
- মোবাইল ফোন হতে ব্যাটারি পৃথক করবে (চিত্র-৪.১০)।
- এলসিডি ডিভাইডার মেশিনে পাওয়ার সরবরাহ করে সেটিং করবে।
- এলসিডি ডিভাইডার মেশিন দিয়ে এলসিডি হিট করে এলসিডি এর প্রটেক্টর গ্লাস ও টাচ স্ক্রিন পৃথক করবে (চিত্র-৪.১১)।
- গ্লাস প্লাগ ব্যবহার করে প্রটেক্টর গ্লাস, টাচ স্ক্রিন ও এলসিডি পৃথক করবে (চিত্র-৪.১২)।
- মোবাইল ওপেনার দিয়ে ফ্রন্ট কভার ও বডি পৃথক করবে (চিত্র-৪.১৩)।
- মোবাইল ফোনের স্ক্রু চিহ্নিত করবে এবং স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করে স্ক্রু পৃথক করবে (চিত্র-৪.১৪)।
- টুইজার এবং ওপেনার দিয়ে বিভিন্ন কানেক্টর (এলসিডি কানেক্টর, ক্যামেরা কানেক্টর, মাইক্রোফোন কানেক্টর, ব্যাটারি কানেক্টর) পৃথক করবে (চিত্র-৪.১৫)।
- টুইজার বা ওপেনার দিয়ে এলসিডি কানেক্টর এবং ফ্লেক্স কেবল পৃথক করবে (চিত্র-৪.১৬)।
- টুইজার বা মোবাইল ওপেনার দিয়ে বডি হতে মাদারবোর্ড বা চিফ বোর্ডকে পৃথক করবে।
- মাদারবোর্ড এর নেটওয়ার্ক সেকশন শনাক্ত করবে।
- নেটওয়ার্ক সেকশনের রেজিস্টর, ডায়োড, অ্যান্টেনা সুইচ ও আইসি শনাক্ত করবে।
- নেটওয়ার্ক সেকশনের রেজিস্টর, ডায়োড, অ্যান্টেনা সুইচ ও আইসি হট গান ব্যবহার করে রি-সোল্ডার করবে।
- মাল্টিমিটারকে ডিসি ১০ ভোল্টেজ রেঞ্জে সেট করবে।
- ডিসি পাওয়ার সাপ্লাইকে ৩.৭ ভোল্টে সেট করবে এবং মাদারবোর্ডের ব্যাটারি কানেক্টরের সাথে পোলারিটি অনুযায়ী সংযুক্ত করবে।
- মাল্টিমিটার দিয়ে নেটওয়ার্ক সুইচ ও আইসি এর এর বিভিন্ন পিনের ভোল্টেজ পরীক্ষা করবে।
- ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই পৃথক করবে।
- মাল্টিমিটারকে ওহম রেঞ্জে সেট করবে।
- নেটওয়ার্ক আইসি এর বিভিন্ন পিন কানেকশন পরীক্ষা করবে।
- পিন কানেকশন সঠিক না থাকলে সংযুক্ত ডায়োড, রেজিস্টর এবং নেটওয়ার্ক সুইচ পরীক্ষা করবে।
- ত্রুটিযুক্ত কম্পোনেন্ট শনাক্ত হলে, তা পরিবর্তন করবে।
- ত্রুটিযুক্ত কম্পোনেন্ট না থাকলে আইসি পরিবর্তন করবে।
- সমস্যার সমাধান না হলে আইসি অপসারণ করে ডায়াগ্রাম অনুয়ায়ী জাম্পার ওয়্যার ব্যবহার করে সোল্ডারিং আয়রন দিয়ে সোল্ডার করে জাম্পার কানেকশন তৈরি করবে।

চিত্র- নেটওয়ার্ক সেকশনের জাম্পার কানেকশন করার দৃশ্য

- মোবাইল ফোন অ্যাসেম্বল করবে।
- মোবাইল ফোনের পাওয়ার অন করে পরীক্ষা করবে।
- যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জাম পরিষ্কার করে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করবে।
- বর্জ্যসমূহ নির্ধারিত স্থানে অপসারণ বা সংরক্ষণ করবে।

সতর্কতা

- কাজের শুরুতে ব্যক্তিগত সুরক্ষা সামগ্রী (পিপিই) ব্যবহার করা।
- মাল্টিমিটারকে সঠিক রেঞ্জে সেট করে কম্পোনেন্ট পরীক্ষা করা।
- ডিসপ্লে এর পিন ভোল্টেজ টেস্ট করার সময় ডিসপ্লে পৃথক করা এবং এক পিনের কানেকশনের সাথে অন্য পিনের কানেকশন যেন সংযুক্ত বা সর্ট সার্কিট না হয় সতর্ক থাকা।
- কম্পোনেন্ট পরিবর্তনের সময় একই মানের বা সমতুল্য কম্পোনেন্ট সংযুক্ত করা।
- জাম্পার ওয়্যার কানেকশনের সময় জাম্পার ওয়্যারের দুই প্রান্ত ভালোভাবে পরিষ্কার করা।

ফলাফল

ক্রমিক নং	মোবাইল ফোনের মডেল	সমস্যা বা ত্রুটি	ত্রুটিযুক্ত কম্পোনেন্ট(যদি থাকে)	নেটওয়ার্ক আইসি নং এবং পিন	নেটওয়ার্ক আইসি এর পিন ভোল্টেজ	নেটওয়ার্ক সুইচ এবং অ্যান্টেনার ওহমিক রিডিং
১						
২						
৩						
৪						
৫						

অনুশীলনী

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. স্মার্ট মোবাইল ফোন কী?
২. স্মার্ট মোবাইল ফোনের সুবিধা কী?
৩. স্মার্ট মোবাইল ফোনে কি ধরনের টাচ স্ক্রিন ব্যবহার করা হয়?
৪. স্মার্ট মোবাইল ফোনের আল্ট্রাওয়াইড ক্যামেরার কী কাজে ব্যবহার করা হয়?
৫. স্মার্ট মোবাইল ফোনের টেলিফটো লেন্স কী কাজে ব্যবহার করা হয়?
৬. স্মার্ট মোবাইল ফোনের ম্যাক্রো ক্যামেরার কী কাজে ব্যবহার করা হয়?
৭. স্মার্ট মোবাইল ফোনে কী ধরনের সিম কার্ড সকেট ব্যবহার করা হয়?
৮. ফাস্ট চার্জারের কাজ কী?
৯. স্মার্ট মোবাইল ফোনে সাধারণত কত ওয়াটের ফাস্ট চার্জার ব্যবহার করা হয়?
১০. স্মার্ট মোবাইল ফোনে সাধারণত ব্যাটারি ক্যাপাসিটি কত হয়?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১১. স্মার্ট মোবাইল ফোনের বিভিন্ন সেকশনের নাম লেখ।
১২. স্মার্ট মোবাইল ফোনের বিভিন্ন কম্পোনেন্ট এর নাম লেখ।
১৩. স্মার্ট মোবাইল ফোনের বিভিন্ন ব্লকের নাম লেখ।
১৪. স্মার্ট মোবাইল ফোনের টাচ স্ক্রিনের কাজ লেখ।
১৫. স্মার্ট মোবাইল ফোনের ওয়াই-ফাই সেকশনের কাজ লেখ।
১৬. স্মার্ট মোবাইল ফোনের এলসিডি ডিসপ্লে সেকশনের কাজ লেখ।
১৭. স্মার্ট মোবাইল ফোনের ব্লুটুথ সেকশনের কাজ কী?
১৮. স্মার্ট মোবাইল ফোনের ফাংশন লেখ।
১৯. স্মার্ট মোবাইল ফোনের ক্যামেরা সেকশনের কাজ কী?
২০. স্মার্ট মোবাইল ফোনের ফ্লেক্স কেব্‌লের কাজ কী?

রচনামূলক প্রশ্ন

২১. স্মার্ট মোবাইল ফোনের ব্লক ডায়াগ্রাম অংকন করে বিভিন্ন ব্লকের নাম লেখ।
২২. স্মার্ট মোবাইর ফোনের বিভিন্ন ব্লকের বর্ণনা করো।
২৩. স্মার্ট মোবাইল ফোনের বিভিন্ন সেকশনের কাজ বর্ণনা করো।
২৪. স্মার্ট মোবাইল ফোনের বিভিন্ন কম্পোনেন্ট এর কাজ বর্ণনা করো।
২৫. স্মার্ট মোবাইল ফোনের ত্রুটিসমূহ লেখ।

--- সমাপ্ত ---

স্বাধীনতার
৫০
বছর
উন্নয়ন আমারও

বঙ্গবন্ধু স্যাটেলাইট-১ : বাংলাদেশের মালিকানাধীন প্রথম কৃত্রিম উপগ্রহ

বঙ্গবন্ধু স্যাটেলাইট-১ বাংলাদেশের প্রথম ভূস্থির (Geostationary) যোগাযোগ ও সম্প্রচার উপগ্রহ। এর মধ্যে দিয়ে ৫৭ তম দেশ হিসেবে নিজস্ব স্যাটেলাইট উৎক্ষেপণকারী দেশের তালিকায় যুক্ত হয় বাংলাদেশ। এটি ১১ই মে ২০১৮ যুক্তরাষ্ট্রের কেনেডি স্পেস সেন্টার থেকে উৎক্ষেপণ করা হয়। এটি ছিল ফ্যালকন ৯ ব্লক-৫ রকেটের প্রথম পেলোড উৎক্ষেপণ।

এটি ফ্রান্সের থেলিস অ্যালেনিয়া স্পেস কর্তৃক নকশা ও তৈরি করা হয়েছে। বঙ্গবন্ধু স্যাটেলাইট-১, ১৬০০ মেগাহার্টজ ক্ষমতাসম্পন্ন মোট ৪০টি কে-ইউ এবং সি-ব্যান্ড ট্রান্সপন্ডার বহন করছে এবং এর আয়ু ১৫ বছর। এর নির্মাণ ব্যয় প্রায় তিন হাজার কোটি টাকা। বর্তমানে স্যাটেলাইটের ব্যান্ডউইথ ও ফ্রিকোয়েন্সি ব্যবহার করে ইন্টারনেট বঞ্চিত অঞ্চল যেমন- পার্বত্য ও হাওড় এলাকায় ইন্টারনেট সুবিধা প্রদান করা সম্ভব হচ্ছে, প্রত্যন্ত অঞ্চলে ইন্টারনেট ও ব্যাংকিং সেবা, টেলিমেডিসিন ও দূরশিক্ষণ ব্যবস্থা প্রসারেও এটি ব্যবহৃত হচ্ছে। টিভি চ্যানেলগুলো তাদের সম্প্রচার সঠিকভাবে পরিচালনার জন্য বিদেশি নির্ভরতা কমিয়ে এর উপর নির্ভর করছে। ফলে দেশের টাকা দেশেই থাকছে। বড় প্রাকৃতিক দুর্যোগের সময় মোবাইল নেটওয়ার্ক অচল হয়ে পড়লে এর মাধ্যমে দুগর্ত এলাকায় যোগাযোগ চালু রাখা সম্ভব। শুধু তাই নয় শেখ হাসিনা সরকারের বর্তমান মেয়াদেই বঙ্গবন্ধু স্যাটেলাইট-২ মহাকাশে উৎক্ষেপণেরও উদ্যোগ নেওয়া হবে । বঙ্গবন্ধু ১৯৭৫ সালের ১৪ই জুন বেতবুনিয়ায় ভূ-উপগ্রহ কেন্দ্র স্থাপনের মাধ্যমে যে স্বপ্নের বীজ বপন করেছিলেন, সেই স্বপ্ন মহীরূহে পরিণত করেছেন প্রধানমন্ত্রী শেখ হাসিনা।

স্যাটেলাইটের বাইরের অংশে বাংলাদেশের লাল-সবুজ পতাকার রঙের নকশার উপর ইংরেজিতে লেখা রয়েছে বাংলাদেশ ও বঙ্গবন্ধু-১, বাংলাদেশ সরকারের একটি মনোগ্রামও সেখানে রয়েছে।

২০২৩ শিক্ষাবর্ষ

জেনারেল ইলেকট্রনিক্স-২

কারিগরি শিক্ষা আত্মনির্ভরশীলতার চাবিকাঠি

তথ্য, সেবা ও সামাজিক সমস্যা প্রতিকারের জন্য '৩৩৩' কলসেন্টারে ফোন করুন

নারী ও শিশু নির্যাতনের ঘটনা ঘটলে প্রতিকার ও প্রতিরোধের জন্য ন্যাশনাল হেল্পলাইন সেন্টারে ১০৯ নম্বর-এ (টোল ফ্রি, ২৪ ঘণ্টা সার্ভিস) ফোন করুন

শিক্ষা মন্ত্রণালয়

২০১০ শিক্ষাবর্ষ থেকে গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার কর্তৃক
বিনামূল্যে বিতরণের জন্য