”বেশি-বেশি বই পড়ুন

আলোকিত জীবন গড়ুন”

# CONVERTED TO PDF

# BY

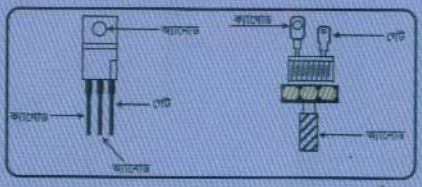
# --- RoNy

E-mail: tanvir_ahmad_rony@yahoo.com

(c) **Tanvir Ahmad rony**

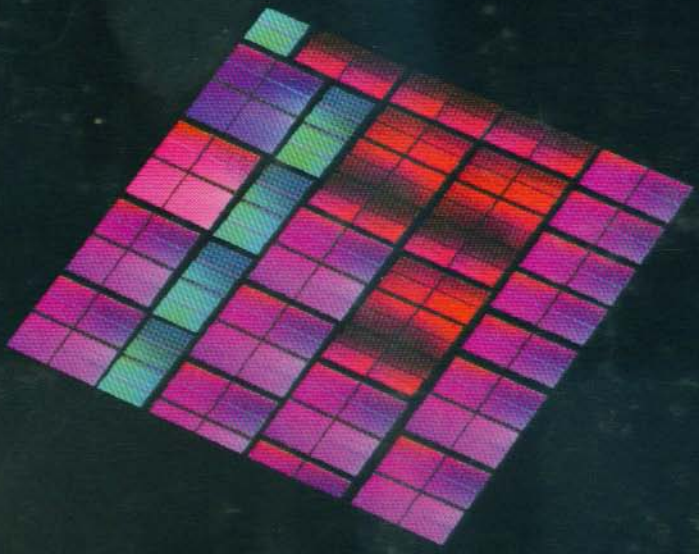
*Mechanical Engineering , Batch -2004*

**KUET**




# ইলেক্ট্রনিক্সের কথা
# মজার প্রজেক্ট

সৌমেনকুমার সাহা



# ইলেক্ট্রনিক্সের কথা
# মজার প্রজেক্ট

সংগ্রহ ও সম্পাদনা

সৌমেন সাহা

অনুপম প্রকাশনী

অ্যামপ্লিফায়ার ও অ্যামপ্লিফিকেশন কি ? # ৩৩

## দ্বিতীয় অংশ ঃ ইলেক্ট্রনিক্সের মজার প্রজেক্ট

বিদ্যুৎ অপচয় রোধক যন্ত্র # ৩৫
মাটির আর্দ্রতা পরীক্ষণের যন্ত্র # ৩৬
এফ.এম. ওয়্যারলেস মাইক্রোফোন # ৩৮
স্বল্প খরচের ইলেক্ট্রনিক ব্যালাস্ট # ৪০
স্বয়ংক্রিয় ইমারজেন্সি লাইট (6 Volt-40Watt) # ৪১
গোপন কথা শোনার যন্ত্র # ৪৩
ফেট সেট রেডিও # ৪৬
অভিনব ফ্ল্যাশার সার্কিট-১ # ৪৮
অভিনব ফ্ল্যাশার সার্কিট-২ # ৫১
মশা ও ছারপোকা তাড়ানোর যন্ত্র # ৫৩
রেডিও সার্ভিসার # ৫৫
ট্রানজিস্টর চেকার # ৫৬
রিসিভার কাম ট্রান্সমিটার # ৫৮
মটোর সাইকেলের হর্ন # ৬০
সুরেলা সাদা-কালো টিভি # ৬১

স্মার্টনেস্ ডিটেক্টর # ৮৮
লো-ভোল্টেজে টিউব লাইট # ৯০
খাবার লবণ থেকে গৌণ বিদ্যুৎ কোষ # ৯১
ভোল্টেজ ডাবলার # ৯২
অটোমেটিক লাইট # ৯৩
ডিজিটাল ইন-আউট লেখা অ্যালার্ম # ৯৪
চমৎকার এলিমিনেটর # ৯৬
রঙ্গিন আলোক চক্র # ৯৭
মিউজিক্যাল কলিং বেল # ৯৮
অডিও লেভেল ইন্ডিকেটর # ৯৯
ইমারজেন্সি লাইট # ১০০
টি.ভি. ট্রান্সমিটার # ১০১
20 Watt স্টিরিও অ্যামপ্লিফায়ার # ১০২
স্টিরিও পাওয়ার অ্যামপ্লিফায়ার # ১০৩
স্যুইচ অন করার অনেক পরে আলো জ্বলবে # ১০৫
স্টিরিও টু মনোকনভার্টার # ১০৬

লখকের অন্যান্য বই সমূহ
বিজ্ঞানের প্রজেক্ট
র্যের কথকতা
হাকাশে প্রজাপতি মানুষ ( প্রকাশিতব্য)

# প্রথম অংশ
## ইলেক্ট্রনিক্সের কথা

### ইলেক্ট্রনিক্স কাকে বলে ?

বিজ্ঞান পড়তে গিয়ে আমরা জেনেছি যে, যে কোন মৌলিক পদার্থের পরমাণু গঠিত হয় মূলত তিনটি মৌলিক কণিকা দিয়ে যাদের বলা হয়- ইলেক্ট্রন , প্রোটন ও নিউট্রন। এদের মধ্যে প্রোটন ধনাত্মক বা Positive আধান যুক্ত এবং ইলেক্ট্রন ঋনাত্মক বা Negative আধান বিশিষ্ট। অপর পক্ষে নিউট্রন তড়িৎ নিরপেক্ষ অর্থাৎ এর কোন আধান নেই অর্থাৎ নিউট্রাল। ইলেক্ট্রনিক্সের ক্ষেত্রে পরমাণুর ঐ ইলেক্ট্রন কণিকাটিই মূখ্য ভূমিকা পালন করে। ইলেক্ট্রন যখন শূণ্যস্থান বা বলা ভালো বায়ুশুণ্যস্থান বা অর্ধ পরিবাহী (সেমিকন্ডাক্টার ) বা গ্যাসের মধ্যে দিয়ে চলাচল করে তখন সেই ব্যপারগুলিকে যন্ত্রবিদ্যা বা ইঞ্জিনিয়ারিং-এর যে শাখাতে আলোচনা করা হয় তারই নাম হলো বৈদ্যুতিন বা ইলেক্ট্রনিক্স (Electronics)।

আর আমরা বিভিন্ন ইলেক্ট্রনিক্স সার্কিটে যে আই.সি (IC) বা ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট , ডায়োড (Diode), ট্রানজিস্ট্রর (Transistor) , ট্রায়োড (Triode) , ক্যাপাসিটর (Capacitor), রেজিস্ট্রর (Resistor) ইত্যাদি যে সকল জিনিষ সাধারণত ব্যবহার করে থাকি তাদেরকে বলা হয় ইলেক্ট্রনিক্স ডিভাইস (Electronics Device)। এই ইলেক্ট্রনিক্স ডিভাইস সমূহ গঠণানুসারে আবার প্রধাণত দুই প্রকার , যথা ঃ-

১) ভাল্ব স্টেট (Vulb State ) এবং ২) সলিড স্টেট (Solid State)।

### ১) ভাল্ব স্টেট (Bulb State )

কোন টিউবের মধ্যে দিয়ে ইলেক্ট্রন স্রোত এক প্রান্ত থেকে অপর প্রান্তে চলে যায়। এক্ষেত্রে টিউবের ভিতরটা বায়ুশুণ্য (ভ্যাকুয়াম) থাকে অথবা অল্প পরিমাণ নিস্ক্রিয় গ্যাস (ইনার্ট গ্যাস)-এর মধ্যে ভরে দেওয়া হয়। এরকম ভাল্ব স্টেট ইলেক্ট্রনিক্স ডিভাইসগুলির মধ্যে রয়েছে ভ্যাকুয়াম ডায়োড, ট্রায়োড, থাইরেট্রন ইত্যাদি। এই সকল ইলেক্ট্রনিক্স ডিভাইস সমূহ মূলত ভ্যাকুয়াম টিউব বা কাঁচের কুন্ড দিয়ে নির্মিত। বাস্তব ক্ষেত্রে এগুলো এখন আর তেমন ব্যবহৃত হয় না। কারণ এগুলির বিকল্প হিসাবে বর্তমানে সেমিকন্ডাক্টর ডায়োড, টানজিস্ট্রর ইত্যাদির ব্যাপক প্রচলন রয়েছে। কারণ এগুলো আকৃতিতে ভালবের থেকে অনেক ছোট হয় এবং ভাল্বের মত এদের কোন আধারের ব্যাপার নেই। তাছাড়া ভাল্বের মতো এগুলো ভেঙ্গে নষ্ট হবার সম্ভাবনাও কম। তাছাড়া ভাল্বকে কাজ করাতে হলে বাইরের থেকে গরম করার প্রয়োজন পরে। কিন্তু সেমিকন্ডাক্টর ডায়োড,ট্রানজিস্টর প্রভৃতি যেহেতু অর্ধ-পরিবাহী বা সেমিকন্ডাক্টর দিয়ে তৈরী সেহেতু এতে ঐরকম গরম করবার কোন প্রশ্নই নেই। এইসব বিভিন্ন গুণাগুণের জন্য বর্তমানে ভাল্ব স্টেট ডিভাইসকে সরিয়ে তার স্থান দখল করে নিয়েছে সলিড স্টেট ডিভাইস।

### ২) সলিড স্টেট (Solid State)

এক্ষেত্রে কোন টিউবের প্রয়োজন হয় না। অর্ধ-পরিবাহী (সেমিকন্ডাক্টর)-এর মধ্যে দিয়ে ইলেক্ট্রন যাতায়ত করে থাকে। বর্তমানে যে সকল সলিড স্টেট ইলেক্ট্রনিক্স ডিভাইস গুলি আমরা ব্যবহার করে থাকি সেগুলির মধ্যে রয়েছে , সেমিকন্ডাক্টর ডায়োড , আই.সি (IC), ট্রানজিস্ট্রর ইত্যাদি। বর্তমানে প্রায় সকল জায়গায় ভাল্ব স্টেটের পরিবর্তে সলিড স্টেট ডিভাইস সমূহই ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হচ্ছে। যদিও এ দুটি জিনিষের মধ্যে তেমন কোন পার্থক্য নেই, তথাপি সলিড স্টেটের কয়েকটি সুবিধা বা গুণাগুণের কারণে ভাল্ব স্টেট এখন অনেক পিছনে পরে গিয়েছে। তবে এখনও কিছু কিছু ক্ষেত্রে ভ্যাকুয়াম টিউব ব্যবহার করা হয় , যেমন ঃ রেডিও এবং টেলিভিশনের প্রেরক স্টেশন বা ট্রান্সমিটারে।

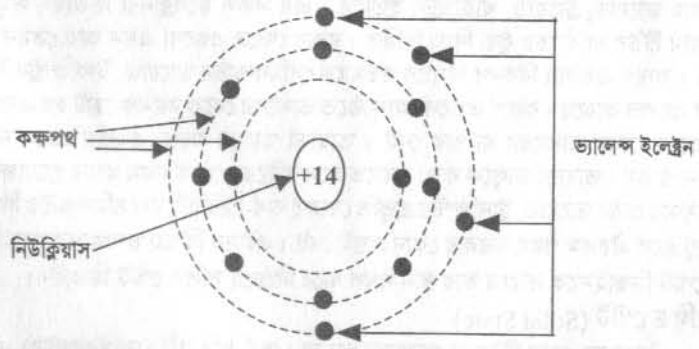
# সেমিকন্ডাক্টর (Samiconductor)

প্রিয় পাঠক, বর্তমানে অধিকাংশ ইলেক্ট্রনিক্স ডিভাইস সমূহ সেমিকন্ডাক্টর বা অর্ধ-পরিবাহী দিয়ে তৈরী , তাই বিভিন্ন প্রকারের ইলেক্ট্রনিক্স ডিভাইস সমূহের আলোচনার পূর্বে আমাদের জানতে হবে সেমিকন্ডাক্টর সম্বন্ধে ।

## সেমিকন্ডাক্টর কাকে বলে ?

কিছু কিছু পদার্থ আছে যাদের মধ্যে দিয়ে কারেন্ট বা তড়িৎ প্রবাহ খুব সহজেই যাতায়ত করতে পারে । এই ধরনের পদার্থকে বলা হয় পরিবাহী বা Conductor ; যেমন ঃ তামা, এলুমিনিয়াম ইত্যাদি । এই কারণে আমরা যে সব ইলেক্ট্রিক তার ব্যবহার করি সেগুলি অধিকাংশ ক্ষেত্রেই তামা বা এলুমিনিয়ামের তৈরী হয়ে থাকে । আবার, কতকগুলি পদার্থ আছে যেগুলির মধ্যে দিয়ে তড়িৎ বা কারেন্ট যেতেই চায় না । এদেরকে বলা হয় অন্তরক বা Insulator ; যেমন ঃ প্লাস্টিক , শুকনো কাঠ ইত্যাদি । আর সে কারণেই প্লাস্টিক বা শুকনো কাঠের উপরে দাড়িয়ে কারেন্টে হাত দিলে আমাদের শক লাগে না । কিন্তু এগুলি ছাড়াও আরো কতকগুলি পদার্থ আছে যারা ভালো পরিবাহীও নয় আবার ভাল অন্তরকও নয় । এদের পরিবাহীতা পরিবাহী পদার্থ ও অন্তরক পদার্থের মাঝামাঝি হয় । তাই এদেরকে বলা হয়ে থাকে অর্ধ-পরিবাহী বা সেমিকন্ডাক্টর (Samiconductor) । প্রকৃতিতে অনেক রকমের সেমিকন্ডাক্টর পাওয়া যায় তন্মধ্যে যে পদার্থ দুটিকে আমরা সবচেয়ে বেশী ব্যবহার করি সে দুটি পদার্থ হলো জার্মেনিয়াম (Ge) এবং সিলিকন (Si) । বর্তমানে প্রায় সকল ইলেক্ট্রনিক্স ডিভাইসই অর্ধ-পরিবাহী বা সেমিকন্ডাক্টর দিয়ে তৈরী করা হয় ।

আপনারা জানেন যে, পরমাণুর মধ্যে ইলেক্ট্রনগুলো অনবরত নিউক্লিয়াসকে (প্রোটন ও নিউট্রন) কেন্দ্র করে ঘুরে চলেছে । ইলেক্ট্রনগুলোর কক্ষপথ এক বা একাধিক হতে পারে । সবচেয়ে বাইরের কক্ষপথে যতগুলো ইলেক্ট্রন থাকে তাদেরকে বলা হয় " ভ্যালেন্স ইলেক্ট্রন "।




চিত্র নং-১-এ সিলিকন পরমাণুর ইলেক্ট্রন বিণ্যাস ও ভ্যালেন্স ইলেক্ট্রন দেখানো হয়েছে ।

এই ভ্যালেন্স ইলেক্ট্রনগুলোই বিদ্যুৎ প্রবাহের কাজে এবং বিভিন্ন রাসায়নিক বিক্রিয়ায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে । যে কোন পরমাণুর সবচেয়ে বাইরের কক্ষে সর্বোচ্চ আটটি (কখনও কখনও দুইটি) ভ্যালেন্স ইলেক্ট্রন থাকতে পারে । একে বলা হয় ইলেক্ট্রনের স্থায়ী বিণ্যাস । যাদের ভ্যালেন্স ইলেক্ট্রন কম থাকে তারা এই স্থায়ী বিণ্যাসে নিজেদের সাজিয়ে নিতে চেষ্টা করে ।



অন্তরক পদার্থ বা Insulator-এর ক্ষেত্রে সবচেয়ে বাইরের কক্ষপথটা ভ্যালেন্স ইলেক্ট্রন দ্বারা পরিপূর্ণ থাকে । যার ফলে ভ্যালেন্স ইলেক্ট্রনগুলো সুস্থির হয় । তাই অনেকটা বাধ্য সন্তানের মতো নিউক্লিয়াসের দৃঢ় আকর্ষনে এই ইলেক্ট্রন গুলো আটকে থাকে । অপরদিকে পরিবাহী বা Conductor -এর ক্ষেত্রে ব্যাপারটি একটু অন্য রকম । যেমন ধরুন ,একটি অত্যন্ত সুপরিবাহী পদার্থ তামা (কপার)-এর কথা । তামার একেবারে বাইরের কক্ষে একটি মাত্র ইলেক্ট্রন থাকে অর্থাৎ এর ভ্যালেন্স ইলেক্ট্রনের সংখ্যা ১ । এই ভ্যালেন্স ইলেক্ট্রনটি খুবই অস্থির অবস্থায় থাকে , যার ফলে এর উপর নিউক্লিয়াসের আকর্ষন খুব কম হয় । নিউক্লিয়াসের এই ঢিলেমির কারণে ইলেক্ট্রন পাশের পরমাণুর দিকে চলে যায় । এইভাবে ইলেক্ট্রণ এক পরমাণু থেকে অন্য পরমাণুর মধ্যে অনায়াসেই যাতায়ত করতে পারে । তাই এদের মধ্যে তড়িৎ পরিবহনের ক্ষমতা দেখা যায়। শুধু তামা নয় , সকল পরিবাহী পদার্থের ক্ষেত্রেই এইরূপ ঘটে থাকে ।

এবার আসা যাক অর্ধ-পরিবাহী বা সেমিকন্ডাক্টরের কথায় । এটা পরীক্ষা করে দেখা গেছে যে, যেকোন সেমিকন্ডাক্টরের পরমাণুর ভ্যালেন্স ইলেক্ট্রনের সংখ্যা সবসময় চারটি (৪) । অর্থাৎ, সবচেয়ে বাইরের কক্ষে ৪টি করে ইলেক্ট্রন থাকে । স্থায়ী বিণ্যাস লাভ করবার জন্য এরা নিজেরাই নিজেদের এমনভাবে সাজিয়ে নেয় যাতে সবচেয়ে বাইরের কক্ষে ৮টি ইলেক্ট্রন জোগাড় হয়ে যায় । ঘটনাটি ঘটে এভাবে-প্রত্যেক পরমাণু তার পাশের ৪টি পরমাণু নিয়ে একটি বন্ধণীর সৃষ্টি করে । এই বন্ধনীকে বলা হয় সমযোজ্যতা বা কো-ভ্যালেন্ট-বন্ড । দেখা যায়, এর ফলেই প্রয়োজনীয় ৮টি ইলেক্ট্রন যোগাড় হয়ে যায় । এর ফলে ভ্যালেন্স ইলেক্ট্রণের সংখ্যা ৮টি হয়ে পরমাণুগুলো সুস্থির অবসস্থায় চলে আসে । এইভাবে পরমাণুগুলো পরপর জোড়া লেগে যে গঠণের সৃষ্টি হয় তাকে বলে ক্রিস্টালাইন স্ট্রাকচার , আর পরমাণুগুলো জোড়া লেগে যা তৈরী হয় তার নাম কেলাস বা ক্রিস্টাল ।

দেখা গেছে, -২৭৩ ডিগ্রী সেন্টিগ্রেট তাপমাত্রায় সেমিকন্ডাক্টরের পরমাণুতে কোন মুক্ত ইলেক্ট্রন থাকে না । এদের পরমাণুর ভ্যালেন্স ইলেক্ট্রণগুলো নিজেদের মধ্যে যে কো-ভ্যালেন্ট-বন্ড তৈরী করে তা এতো মজবুত হয় যে , সেখান থেকে কোন ইলেক্ট্রণ বেরিয়ে আসতে পারে না । এই অবস্থায় সেমিকন্ডাক্টর ক্রিষ্টালগুলো পুরোপুরি অন্তরন পদার্থ বা Insulator-এর মতো কাজ করে । কিন্তু তাপমাত্রা আস্তে আস্তে বাড়ালেই কিছু কো-ভ্যালেন্ট-বন্ড ভেঙ্গে পড়ে । যার ফলে কিছু ইলেক্ট্রণও মুক্ত হয়ে পরে । এই ইলেক্ট্রনগুলো যে জায়গা ছেড়ে বেরিয়ে আসে সেখানে একটি শূণ্যস্থানের সৃষ্টি হয় । এই শূণ্য স্থান কে বলা হয় গর্ত বা হোল । এই হোলগুলি ধণাত্মক বা পজেটিভ ধর্মী হয়ে থাকে । মুক্ত ইলেক্ট্রনগুলো সহজেই সেমিকন্ডাক্টরের ভিতরে বিভিন্ন যায়গায় ঘোরাফেরা করে । ঘরের তাপমাত্রায় মুক্ত ইলেক্ট্রণের সংখ্যা খুব কম হয়। এই তাপমাত্রায় এদের তড়িৎ পরিবাহীতা কন্ডাক্টরের মতো খুব একটা ভাল নয় , আবার অন্তরকের মত খারাপও নয় । পরিবাহীতা ঐ দুই পদার্থের মাঝামাঝি থাকে বলে এদের বলা হয় অর্ধ-পরিবাহী বা সেমিকন্ডাক্টর ।

প্রিয় পাঠক, আপনাদের জ্ঞাতার্থে জানিয়ে রাখি যে, বিশুদ্ধ সেমিকন্ডাক্টর কিন্তু ইলেক্ট্রনিক্সের কাজে খুব একটা ব্যবহার করা হয় না । এদের মধ্যে কিছু বিশেষ পদার্থের পরমাণু উপযুক্ত পরিমাণে মিশিয়ে দিলেই হোল ও মুক্ত ইলেক্ট্রণের সংখ্যা প্রচুর বেড়ে যায় । ইলেক্ট্রনিক্সের ক্ষেত্রে এই ব্যাপারটিই কিন্তু আমরা কাজে লাগাই ।

## বিভিন্ন প্রকার সেমিকন্ডাক্টর

সেমিকন্ডাক্টর যখন সম্পূর্ণ বিশুদ্ধ অবস্থায় থাকে অর্থাৎ এতে যখন অন্য কোন পদার্থ মেশানো হয় না । তখন একে বলা হয় খাঁটি সেমিকন্ডাক্টর বা ইনট্রিনসিক সেমিকন্ডাক্টর (Intrinsic semiconductor) । আমরা আগেই জেনেছি যে, বিশুদ্ধ সেমিকন্ডাক্টর ঘরের তাপমাত্রায় খুব

দুর্বল পরিবাহী। এদের মধ্যে মুক্ত ইলেক্ট্রণ সংখ্যা কম থাকায় এরা পুরোপুরি পরিবাহী হয়ে উঠতে পারেনি। কিন্তু সেমিকন্ডাক্টরকে ব্যবহারযোগ্য করে তুলতে হলে ঘরের তাপমাত্রাতেই এর পরিবাহীতা বাড়ানো প্রয়োজন। দেখা গেছে যে, সেমিকন্ডাক্টরের সাথে কিছু উপযুক্ত পরিমাণ অন্য পদার্থ মিশিয়ে দিলে এর পরিবাহীতা ভীষণভাবে বেড়ে যায়। এইভাবে খাদ মেশানোর ঘটনাকে বলা হয় ডোপিং। আর যে সেমিকন্ডাক্টরের এই রূপ ভেজাল মিশ্রিত থাকে তাকে বলা হয় ডোপড সেমিকন্ডাক্টর এবং এই খাদ মিশ্রিত সেমিকন্ডাক্টরকে বলা হয় ভেজাল সেমিকন্ডাক্টর বা এক্সট্রিনামিক সেমিকন্ডাক্টর (Extrinsic semiconductor)। এইভাবে খাদ মেশানোর ফলে সেমিকন্ডাক্টরে মুক্ত ইলেক্ট্রন বা হোলের সংখ্যা অনেক অনেক বেড়ে যায়। সাধারণত ১০ কোটি ভাগ সেমিকন্ডাক্টরের সাথে এক ভাগ খাদ মেশানো হয়ে থাকে। আমাদের ইলেক্ট্রনিক্স ডিভাইসে এইরূপ ডোপিং-এর যথেষ্ট প্রয়োজনও রয়েছে। কারণ, ডোপিং-এর সাহায্যে যেকোন ইলেক্ট্রনিক্স ডিভাইসের বিদ্যুৎ প্রবাহ কমানো বা বাড়ানো যায়। ডোপিং কম হলে বিদ্যুৎ প্রবাহ কম হয় আর ডোপিং বেশী হলে বিদ্যুৎ প্রবাহ বেশী হয়। আর এসকল কারণেই ইলেক্ট্রনিক্স প্রযুক্তিতে এইরূপ ডোপিং বা খাদ মিশ্রণের গুরুত্ব অপরিসীম।

যখন বিশুদ্ধ সেমিকন্ডাক্টরের সাথে সামান্য পরিমাণ পেন্টা ভ্যালেন্ট পদার্থ মেশানো হয় তখন তাদের বলা হয় N-টাইপ সেমিকন্ডাক্টর (N-type semiconductor)। পেন্টা ভ্যালেন্ট পদার্থের অর্থ হচ্ছে , এদের ভ্যালেন্স ইলেক্ট্রণের সংখ্যা ৫। অর্থাৎ এদের পরমাণুর সবচেয়ে বাইরের কক্ষে ৫টি ইলেক্ট্রন থাকে। এখন যখন কোন বিশুদ্ধ সেমিকন্ডাক্টরের সাথে যেমন ধরুন ঃ জার্মেনিয়াম (Ge)-এর সাথে অল্প পরিমাণ পেন্টা ভ্যালেন্ট পদার্থ যেমন ঃ অ্যান্টিমনি (Sb) মেশানো হলে সেমিকন্ডাক্টরের ক্রিস্টালে প্রচুর পরিমাণ মুক্ত ইলেক্ট্রণ জমা হয়। এর ফলে , অ্যান্টিমনির ৫টি ভ্যালেন্স ইলেক্ট্রণের মধ্যে ৪টি, জার্মেনিয়ামের ৪টি ভ্যালেন্স ইলেক্ট্রণের সাথে যুক্ত হয়ে কো-ভ্যালেন্ট-বন্ড তৈরী করে। কিন্তু অ্যান্টিমনির ৫ম ইলেক্ট্রণের জন্য কো-ভ্যালেন্ট-বন্ডে কোন জায়গা হয় না। তাই এটা জার্মেনিয়াম ক্রিস্টালের চারিদিকে ভবঘুরের মতো ঘুরে বেড়ায়। এইভাবে যেকটি এন্টিমনি পরমাণু জার্মেনিয়াম ক্রিস্টলে যোগ করা হয় ততগুলো মুক্ত ইলেক্ট্রণ পাওয়া যায়। তাই খুব অল্প পরিমাণ এন্টিমনির খাদ জার্মেনিয়ামে মেশালেই লক্ষ লক্ষ মুক্ত ইলেক্ট্রণের জন্ম হয়। আর এভাবেই N-টাইপ সেমিকন্ডাক্টর তৈরী হয়। এই ধরণের সেমিকন্ডাক্টরের মধ্যে তড়িৎ পরিবহন করতে মুখ্য ভুমিকা পালন করে মুক্ত ইলেক্ট্রণগুলো। যেহেতু ইলেক্ট্রণগুলো স্বভাবে নেগেটিভ বা ঋণাত্মক, তাই একে নেগেটিভ বা হয় N-টাইপ সেমিকন্ডাক্টর (N-type semiconductor) বলে।

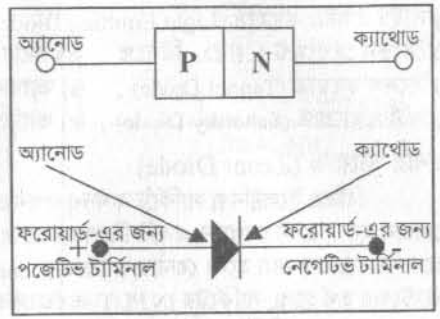
আবার যখন বিশুদ্ধ সেমিকন্ডাক্টরের সাথে ট্রাই ভ্যালেন্ট পদার্থ মেশানো হয় তখন তাকে বলা হয় P-টাইপ সেমিকন্ডাক্টর (P-type semiconductor)। ট্রাই ভ্যালেন্ট পদার্থ বলতে বুঝায় এদের ভ্যালেন্স ইলেক্ট্রণের সংখ্যা ৩। অর্থাৎ এদের পরমাণুর সবচেয়ে বাইরের কক্ষে তিনটি ইলেক্ট্রণ থাকে। এখন ধরা যাক, কোন বিশুদ্ধ সেমিকন্ডাক্টর যেমন ঃ জার্মেনিয়ামের (Ge) সাথে ট্রাই ভ্যালেন্ট পদার্থ যেমন ঃ গ্যালিয়াম (Ga) মেশানো হলে গ্যালিয়ামের তিনটি ভ্যালেন্স ইলেক্ট্রণ জার্মেনিয়ামের ৪টি ভ্যালেন্স ইলেক্ট্রণের সাথে যুক্ত হয়ে কো-ভ্যালেন্ট-বন্ড তৈরী করে। তাই এখানে একটি ইলেক্ট্রণের ঘাটতি দেখা যায়। এই ঘাটতি হওয়া ইলেক্ট্রণের জায়গাটিকে বলা হয় গর্ত বা হোল। এই হোলগুলো স্বভাবে পজেটিভ ধর্মী বা ধনাত্মক হয়ে থাকে। এইভাবে প্রতিটি গ্যালিয়াম পরমাণু জার্মেনিয়াম ক্রিস্টালে যোগ করলে একটি করে হোল-এর সৃষ্টি হয়। তাই খুব অল্প পরিমাণ গ্যালিয়ামের খাদ জার্মেনিয়ামের সাথে মেশালেই প্রচুর পরিমাণ হোল-এর সৃষ্টি হয়। এই ক্ষেত্রে বিদ্যুৎ প্রবাহ চলাচলের মুখ্য বাহক হলো এই হোলেরা। তাই এই ধরনের সেমিকন্ডাক্টরকে পজেটিভ বা P-টাইপ সেমিকন্ডাক্টর (P-type semiconductor) বলে।



## বর্তমানে বহুল ব্যবহৃত কিছু ইলেক্ট্রনিক্স ডিভাইসের সাধারণ পরিচিতি

### ডায়োড (Diode)

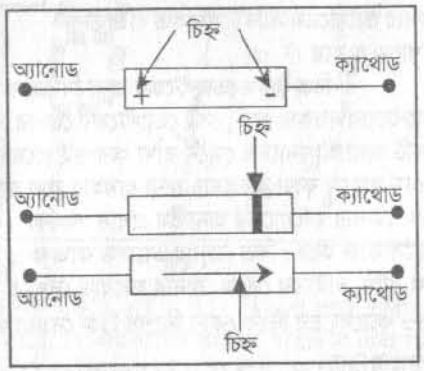
'ডাই' এবং 'ইলেকট্রোড' এই কথা দুইটির সংক্ষিপ্ত রূপ হচ্ছে ডায়োড (Diode)। তাই সাধারণ ডায়োড বলতে আমরা বুঝি দুই ইলেক্ট্রোড বিশিষ্ট ইলেক্ট্রনিক্স ডিভাইস। আর সেমিকন্ডাক্টর ডায়োড হলো একটি সাধারণ P-N জাংশন। আর এই P-N জাংশন হলো একটি P-টাইপ সেমিকন্ডাক্টরের সাথে একটি N-টাইপ সংযোগের ফলে সৃষ্টি হয়। চিত্র নং-২-এ একটি P-N জাংশন ডায়োডের ছবি এবং তার প্রতীকের ছবি দেওয়া হয়েছে। চিত্রে দেখা যাচ্ছে যে,



চিত্র নং-২

এই P-N জাংশন ডায়োডের দুই দিকে দুইটি কানেকটিং টার্মিনাল বা লিড রয়েছে। এদের একটিকে অ্যানোড ও অপরটিকে ক্যাথোড বলা হয়। যখন কোন সার্কিটে অ্যানোডটি পজেটিভ এবং ক্যাথোডটি নেগেটিভের সাথে যুক্ত করা হয় তখন তাকে ' ফরওয়ার্ড বায়স' বলে। আর সার্কিটে কানেকশন বা সংযোগ উল্টোভাবে করলে তাকে ' রিভার্স বায়স' বলে ডাকা হয়।

সাধারণত ডায়োডের গায়ে লেখা থাকে না তার কোনটি অ্যানোড এবং কোনটি ক্যাথোড। তবে কিছু কিছু ডায়োডের অ্যানোডের দিকে (+) চিহ্ন ও ক্যাথোডের দিকে (-) চিহ্ন দেওয়া থাকে। এগুলি দেখেই সাধারণত ডায়োডকে চিনতে হয়। তবে বেশীর ভাগ ডায়োডের ক্ষেত্রে ক্যাথোডের দিকে একটি চিহ্ন দেওয়া থাকে। এই চিহ্ন কোন বিন্দু হতে পারে, আবার হতে পারে কোন তীর চিহ্ন বা হতে পারে কোন ডোরাকাটা দাগ কিংবা অন্য কিছুও হতে পারে। (চিত্র নং-৩-এ দ্রষ্টব্য)



চিত্র নং-৩

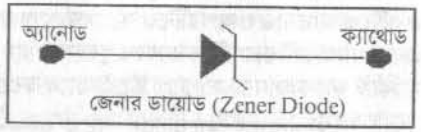
এই ডায়োড প্রধাণত ব্যবহার করা হয় A.C. ভোল্টেজকে D.C. তে রূপান্তর করতে। আর এই A.C. কে D.C. করবার ঘটনাকে বলা হয় একমূখীকরণ বা রেকটিফিকেশন (Rectification) এবং এ ধরণের ডায়োডকে বলা হয় রেকটিফায়ার ডায়োড। রেকটিফায়ার একটি ডিভাইস বা সার্কিট কিন্তু রেকটিফিকেশন হলো উক্ত ডিভাইস বা সার্কিটের কাজ করার পদ্ধতি। অধিকাংশ ইলেক্ট্রনিক কাজেই D.C. Supply-এর প্রয়োজন হয়। এই কাজে ব্যাটারী ব্যবহার করলে অনেক বেশী খরচ পড়ে। তাই বাণিজ্যিক ভিত্তিতে A.C. সরবরাহ হতে বিভিন্ন মানের D.C. পাবার জন্যই রেকটিফায়ারের প্রয়োজন হয়। তাই রেকটিফায়ার ডায়োড ব্যবহার করা হয়। এই রেকটিফায়ার ব্যবহার করে রেগুলেটিড D.C. Power Supply ইউনিট তৈরী করা সম্ভব।

রেকটিফায়ার ডায়োড ছাড়া আরো কতকগুলো ডায়োড আছে যেগুলো অন্যান্য আরো অনেক কাজে ব্যবহৃত হয়। এগুলিকে বলা হয় বিশেষ ডায়োড বা স্পেশাল ডায়োড (Special Diode)। বিভিন্ন ইলেক্ট্রনিক্স সার্কিটে বহুল ব্যবহৃত কিছু বিশেষ ডায়োড গুলির নাম নিম্নরূপ ঃ

১) জেনার ডায়োড (Zener Diode),
২) লাইট ইমিটিং ডায়োড (Light Emitting Diode) বা সংক্ষেপে L.E.D.,
৩) সেভেন সেগমেন্ট L.E.D. ডিসপ্লে, ৪) ফটো ডায়োড (Photo Diode),
৫) টানেল ডায়োড (Tunnel Diode), ৬) ভ্যারাকটর ডায়োড (Varactor Diode),
৭) স্কটকি ডায়োড (Schottky Diode), ৮) ভ্যারিস্টর ডায়োড।

## জেনার ডায়োড (Zener Diode)

বিভিন্ন ইলেক্ট্রনিক্স সার্কিটে কখনও কখনও স্থির ও অপরিবর্তনীয় D.C. ভোল্টেজের প্রয়োজন হয়। তখন সেখানে একটি বিশেষ ধরণের ডায়োড ব্যবহার করা হয়। এই বিশেষ ধরণের ডায়োডের নাম হলো জেনার ডায়োড (Zener Diode)। স্থির ও অপরিবর্তনীয় D.C. ভোল্টেজের অর্থ হলো, সার্কিটের IN PUT-এ ভোল্টেজের সামান্য পরিবর্তন হলেও OUT PUT এ সবসময় একটা নির্দিষ্ট D.C. ভোল্টেজ পাওয়া যাবে। এই স্থির ও অপরিবর্তনীয় D.C. ভোল্টেজকে ইংরেজীতে বলা হয় "স্টেবিলাইজড D.C. ভোল্টেজ"। আর এই কাজটি জেনার ডায়োড করে বলে একে কখনও কখনও "ভোল্টেজ স্টেবিলাইজার ডায়োড" বলা হয়। চিত্র নং-৪-এ একটি জেনার ডায়োডের সার্কিট সংকেত বা প্রতীক দেখানো হয়েছে।



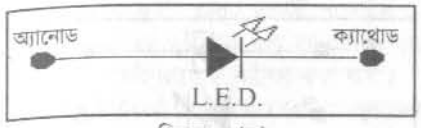
চিত্র নং-৪

বিভিন্ন রকম ভোল্টেজের জন্য বিভিন্ন রকমের জেনার ডায়োড আছে। আপনার যে ভোল্টেজের দরকার হবে, সেই ভোল্টেজের জেনার ডায়োড সংগ্রহ করে নিতে হবে। এখানে আর একটি কথা আপনাদের জেনে রাখা অবশ্যই প্রয়োজন যে, জেনার ডায়োডকে কেবলমাত্র শুধু রিভার্স বায়সে কাজ করানোর জন্য ব্যবহার করা হয়। আর এখানেই রেকটিফায়ার ডায়োডের সাথে জেনার ডায়োডের অন্যতম প্রধান পার্থক্য। রেকটিফায়ার ডায়োড সবসময় ফরওয়ার্ড বায়সে কাজ করে। কিন্তু জেনার ডায়োড কাজ করে রিভার্স বায়সে। এখানে আরও একটি কথা বলে রাখি, বাইরের থেকে জেনার ডায়োড দেখতে সাধারণ ডায়োডের মতই হয়ে থাকে এবং এরও ক্যাথোডের দিকে কোন বিশেষ চিহ্ন দেওয়া থাকে।

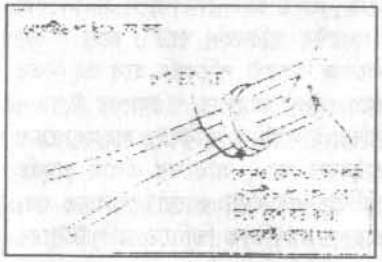
## লাইট ইমিটিং ডায়োড (Light Emitting Diode) বা সংক্ষেপে L.E.D.

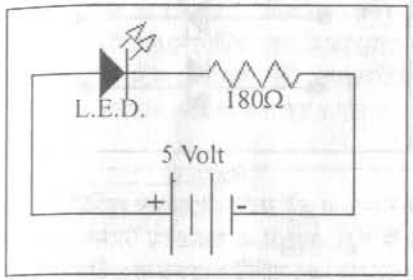
কিছু কিছু ডায়োড আছে যাদেরকে ফরওয়ার্ড বায়সে রেখে উপযুক্ত ভোল্টেজ প্রদান করলেই এর মধ্যে দিয়ে আলো নির্গত হয়, তখন এ ধরণের ডায়োডকে বলা হয় লাইট ইমিটিং ডায়োড বা সংক্ষেপে L.E.D.। এই L.E.D.-এর মধ্যে দিয়ে ভোল্টেজের মান বাড়ালে-এর আলোর তীব্রতা বেড়ে যায়। তবে, খুব কম মাত্র ১ থেকে ২.৫ ভোল্টে এগুলি কাজ করতে সক্ষম। L.E.D. থেকে নানা রং-এর আলো পাওয়া যায়, যেমন ঃ লাল, হলুদ, সবুজ ইত্যাদি। দামে সস্তা ও সহজে পাওয়া যায় বলে বর্তমানে বিভিন্ন ইলেক্ট্রনিক্স যন্ত্রে L.E.D.ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হচ্ছে। চিত্র নং-৫-এর (ক)-তে L.E.D.-এর সার্কিট সংকেত বা প্রতীক, (খ)-তে L.E.D.দেখতে কেমন অর্থাৎ এর গঠণ এবং (গ)-তে L.E.D.থেকে আলো বিচ্ছুরিত করতে গেলে তা সার্কিটের সাথে কিভাবে যুক্ত করতে হয়, তা দেখানো হয়েছে।





চিত্র নং-৫(ক)

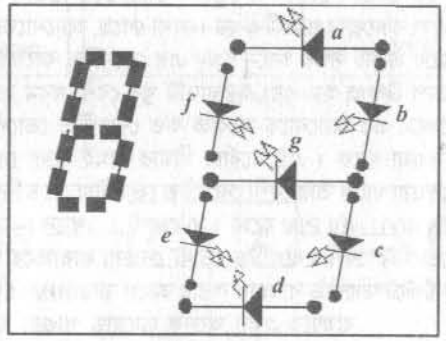

চিত্র নং-৫(খ)



চিত্র নং-৫(গ)

## সেভেন সেগমেন্ট L.E.D. ডিসপ্লে

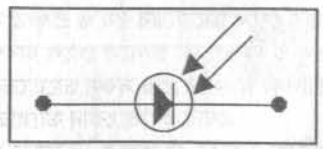
সাধারনত সাতটি L.E.D.দিয়ে এই ধরণের ডায়োড তৈরী করা হয়ে থাকে। ইংরেজী ৪-এর মতো ৭টি L.E.D.দিয়ে এটি সাজানো থাকে। এগুলোর সাহায্যে ইংরেজী সংখ্যা বা কিছু ইংরেজী অক্ষর বোঝানো হয়ে থাকে। ধরুন, আপনার দেখতে হবে A অক্ষরটি। তাহলে, a,b,c,e,f,g এই মোট ৬টি L.E.D. জ্বেলে দিলে A অক্ষরটি দেখতে পাবেন। আবার যদি 5 সংখ্যাটি দেখতে চান তাহলে a,f,g,c,d এই L.E.D.গুলি জ্বালতে হবে। বর্তমানে বিভিন্ন রকম ডিজিটাল ঘরি ও অন্যান্য ডিজিটাল যন্ত্রপাতিতে এই L.E.D. ডিসপ্লে প্রচুর পরিমাণে ব্যবহার করা হয়ে থাকে। চিত্র নং-৬-এ এই L.E.D.-এর সার্কিট সংকেত বা প্রতীক এবং গঠণ দেখানো হয়েছে।



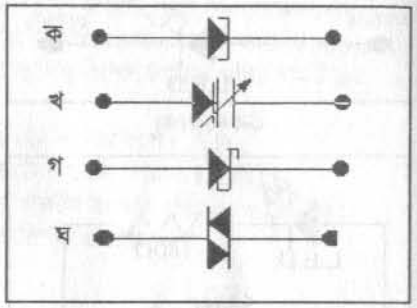
চিত্র নং-৬

## ফটো ডায়োড (Photo Diode)

যদি একটি জাংশন ডায়োডকে স্বল্প আবরণের মধ্যে রাখা হয় তবে তাকে ফটো ডায়োড বলে। সুতরাং ফটো ডায়োড হলো এমন এক ধরণের ডায়োড যার উপর আলোক রশ্মি পতিত হলে এটি কাজ করে এবং এর মধ্যে দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহিত হয়। জেনার ডায়োডের মতো ফটো ডায়োডও রিভার্স বায়স অবস্থায় ব্যবহার করা হয়। ফটো ডায়োডের বৈশিষ্ট্য


চিত্র নং-৭

হচ্ছে , এর উপর আলো পড়লে এর লিকেজ কারেন্টের পরিবর্তন ঘটে । আর কতটা লিকেজ কারেন্ট পরিবর্তন হবে তা নির্ভর করে পতিত আলোর পরিমাণের উপর । বিভিন্ন ইলেক্ট্রনিক্স সার্কিটের সাহায্যে চোর তাড়াবার যন্ত্র , আগুনের এলার্ম প্রভৃতি তৈরীতে এই ফটো ডায়োড ব্যবহৃত হয়। তাছাড়া বাণিজ্যিক ভিত্তিতে কম্পিউটারের পাঞ্চ কার্ড দ্রুত পড়ার জন্য , আলোর উপস্থিতি নির্ণয় করবার জন্য , চলচ্চিত্র ও ফিল্মের শব্দ পুনঃ উৎপন্নের জন্য এই ফটো ডায়োড ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়ে থাকে। চিত্র নং-৭-এ এই ফটো ডায়োডের সার্কিট সংকেত বা প্রতীক দেখানো হয়েছে । চিত্র নং-৮-এর ক,খ,গ এবং ঘ-এ যথাক্রমে টানেল ডায়োড, ভ্যারাকটর ডায়োড, স্কটকি ডায়োড ,ভ্যারিস্টর ডায়োড-এর সার্কিট সংকেত বা প্রতীক দেখানো হয়েছে।



চিত্র নং-৮

কোন ডায়োডের ক্ষেত্রে PIV কথাটি খুবই গুরুত্বপূর্ণ । PIV-এর সম্পূর্ণ অর্থ হচ্ছে , পিক ইনভার্স ভোল্টেজ । কোন ডায়োডকে রিভার্স বায়সে রাখা হলে এর অ্যানোড নেগেটিভ এবং ক্যাথোড পজেটিভ হয় । দেখা গেছে, অ্যানোডের নেগেটিভ ভোল্টেজ আস্তে আস্তে বাড়ানো হলে একটি সময় আসে যখন এর নেগেটিভ কারেন্ট প্রচন্ড পরিমাণে বেড়ে যায় । ফলে প্রচুর তাপ উৎপন্ন হয় এবং ডায়োডটি খুব বেশী গরম হয়ে নষ্ট হয়ে যায় । তাই সমস্ত ডায়োডের ক্ষেত্রে এর অ্যানোডে সর্বোচ্চ কত নেগেটিভ ভোল্টেজ দেওয়া যেতে পারে তার সীমা বেধে দেওয়া থাকে । এই সর্বোচ্চ সীমার নামই হলো PIV । কোন ডায়োডের PIV—এর যা মান দেওয়া থাকে তার বেশী নেগেটিভ ভোল্টেজ এতে দিলেই এটা নষ্ট হয়ে যাবে । যেমন ঃ ডায়োড IN 4002-এর PIV হচ্ছে 100 ভোল্ট । এখানে I-এর অর্থ ,ঐ ডায়োডের অ্যানোডে যদি 100 ভোল্টের বেশী নেগেটিভ ভোল্ট দেওয়া যায় তবে ডায়োডটি নষ্ট হয়ে যাবে । সুতরাং কোন সার্কিটে ডায়োড ব্যবহার করার আগে তার PIV-এর মান জেনে নেওয়া অত্যন্ত প্রয়োজন ।

বাজারে এমন অনেক ডায়োড পাওয়া যায় যার গায়ে IN অক্ষরটি লেখা থাকে । যেমন IN 4001, IN 4002, IN 4007, ইত্যাদি । আবার এর ব্যতিক্রমও রয়েছে যেমন ঃ BY 127, CD61, CT40 ইত্যাদি । তবে যাই লেখা থাক না কেন IN লেখা থাকলে অবশ্যই জানবেন যে সেটা অবশ্যই একটি ডায়োড, এছাড়া অন্য কিছু নয় ।

কোন ডায়োডকে চিনতে হয় তার নম্বর দেখে । এর একটি অর্থও আছে ; যেমন ঃ IN 4007 ডায়োডের ক্ষেত্রে PIV 1000 ভোল্টে ও সর্বোচ্চ কারেন্ট 1 অ্যাম্পিয়ার । আবার IN 4001 ডায়োডের ক্ষেত্রে PIV 50 ভোল্টে ও সর্বোচ্চ কারেন্ট 1 অ্যাম্পিয়ার । এইভাবে ডায়োডের নম্বর ভিন্ন হলে এর ধর্মও আলাদা হয়ে যায় । তবে এটা জানা থাকলেও বাইরের থেকে শুধু নম্বর দেখে ডায়োডের ধর্ম ও প্রকৃতি সম্বন্ধে কিছু বোঝা সম্ভব নয় । কোন ডায়োডের ধর্ম ও প্রকৃতি কিরূপ তা জানতে গেলে অবশ্যই আপনাকে ডায়োড ম্যানুয়াল দেখতে হবে । এতে তালিকা আকারে প্রায় সকল ডায়োডের নম্বর ও তাদের ধর্ম ও প্রকৃতি নিবদ্ধ করা আছে ।

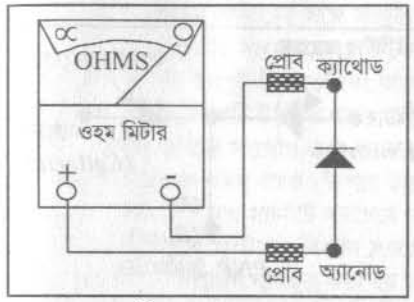
এবার বলছি, কোন ডায়োড ভালো না খারাপ বা তা কি অবস্থায় আছে তা কিভাবে পরীক্ষা করবেন সে প্রসঙ্গে । ডায়োড পরীক্ষার জন্য প্রয়োজন হলো একটি ওহম মিটার । এই ওহম মিটারের সাহায্যে কোন বস্তুর রোধ মাপা হয় । এই মিটারের ভিতর যে ব্যাটারী থাকে



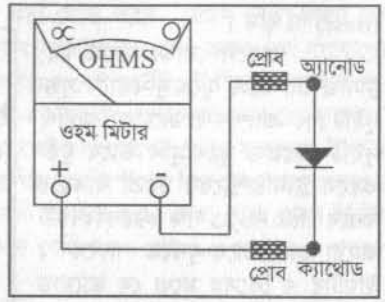
সেখান থেকে দুইটি তার ( একটি পজেটিভ ও অপরটি নেগেটিভ) মিটারের বাইরে বের করা থাকে । এই তার দুইটিকে বলা হয় প্রোব (PROBE) । এখন, একটি ওহম মিটারের সাহায্যে নিম্নরূপে একটি ডায়োড পরীক্ষা করা যায় ঃ

১) ওহম মিটারের পজেটিভ প্রোবটি অ্যানোডের সঙ্গে এবং নেগেটিভ প্রোবটি ক্যাথোডের সঙ্গে স্পর্শ করালে মিটারে কম রোধ দেখায় । সাধারণত এই রোধের মান ৩০০ ওহম থেকে ১০০০ ওহমের মধ্যে হয়ে থাকে । ( চিত্র নং-৯(ক)-এ দ্রষ্টব্য )

২) ওহম মিটারের নেগেটিভ প্রোবটি অ্যানোডের সঙ্গে এবং পজেটিভ প্রোবটি ক্যাথোডের সঙ্গে স্পর্শ করালে মিটারে অনেক বেশী প্রায় অসীম (∝) রোধ দেখায় । ( চিত্র নং-৯(খ)-এ দ্রষ্টব্য) এইভাবে ডায়োড পরীক্ষা করা হয় । যদি ডায়োডটি ভালো না হয় তবে উপরোক্ত ফল পাওয়া যাবে না ।



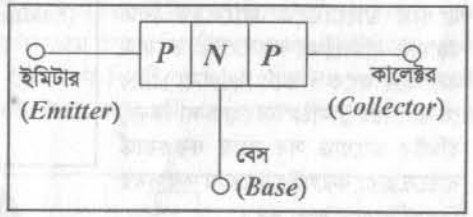
চিত্র নং-৯(ক)



চিত্র নং-৯(খ)

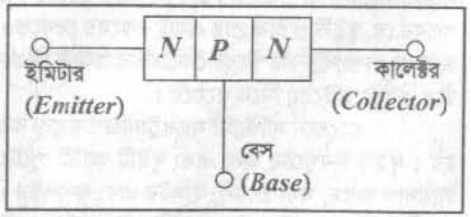
## ট্রানজিস্টর (Transistor)

ট্রানজিস্টর হলো এমন এক প্রকার ইলেকট্রনিক্স ডিভাইস যার ইনপুটে কোন ইলেকট্রিকাল সংকেত দিলে আউটপুটে ঐ সংকেত বর্ধিত আকারে পাওয়া যায় । এর গঠণপ্রণালী রেজিস্ট্রারের মতো । Transistor-এ শব্দটি Trans এবং Resistor শব্দটির istor শব্দ দুটি যোগ করে এই ডিভাইসটির নাম রাখা হয়েছে ট্রানজিস্টর (Transistor ) । ১৯৪৮ সালে আমেরিকার বেল টেলিফোন ল্যাবরেটরীর তিন জন বিজ্ঞানী জে.বারডিন, ডাব্লুউ. এইচ.ব্রাটেন এবং ডাব্লুউ সক্‌লে ট্রানজিস্টর আবিস্কার করে ইলেক্ট্রনিক্সের এক নতুন অধ্যায়ের সূচনা করেন।



চিত্র নং-১০-এর (ক)

আমরা আগেই জেনেছি যে, একটি P-টাইপ ক্রিস্টালের সাথে N-টাইপ ক্রিস্টাল যুক্ত হয়ে PN-জাংশন বা ডায়োড তৈরী হয় । এখন এই PN -জাংশন বা ডায়োডের সাথে



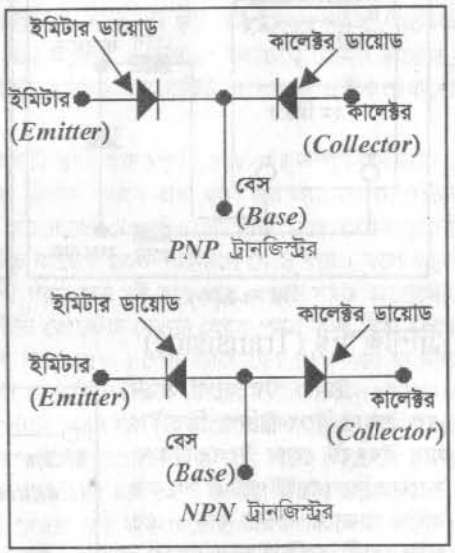
চিত্র নং-১০-এর (খ )

আরো একটি P-টাইপ বা N-টাইপ ক্রিস্টাল যুক্ত করে ট্রানজিস্টর তৈরী করা হয় এবং এই ধরণের ট্রানজিস্ট্ররকে বলা হয় বাইপোলার ট্রানজিস্ট্রর (BipolerTransistor)।

সাধারণত দুই ধরণের ট্রানজিস্ট্রর পাওয়া যায়, যথা ঃ (১) PN -জাংশনের সাথে P-টাইপ ক্রিস্টল যুক্ত করে তৈরী করা হয় PNP ট্রানজিস্ট্রর। এবং (২) PN -জাংশনের সাথে N-টাইপ ক্রিস্টল যুক্ত করে তৈরী করা হয় NPN ট্রানজিস্টর। চিত্র নং-১০-এর (ক) ও (খ)-তে দ্রষ্টব্য।

সাধারণত যে কোন প্রকারের ট্রানজিস্ট্ররের তিনটি টার্মিনাল বা লেয়ার থাকে। চিত্র নং-১০-এর ক ও খ লক্ষ করলে দেখতে পাবেন যে ট্রানজিস্টর গুলিতে তিনটি টার্মিনাল রয়েছে। এর এক প্রান্তের লেয়ার কে বলা হয় ইমিটার (Emitter) বা নিঃসারক , বিপরীত পাশের লেয়ার কে বলা হয় কালেক্টর (Collector) বা সংগ্রাহক এবং মধ্যের লেয়ারকে বলা হয় বেস (Base) বা ভূমি।

তাহলে বোঝা যাচ্ছে যে, ট্রানজিস্টর হচ্ছে মুখোমুখিভাবে যুক্ত দুইটি PN -জাংশন বা ডায়োড। অর্থাৎ, দুইটি ডায়োড মুখোমুখি ভাবে যুক্ত করলে ট্রানজিস্ট্ররের মতো ব্যবহার করবে। চিত্র নং-১১ লক্ষ করলে বিষয়টি আরো ভালোভাবে বুঝতে পারবেন। ইমিটার ও বেসের মধ্যে যে ডায়োড থাকে তাকে ইমিটার-বেস ডায়োড বা সংক্ষেপে ইমিটার-ডায়োড বলা হয়ে থাকে। আবার, বেস ও কালেক্টরের মধ্যের ডায়োডকে কালেক্টর-বেস ডায়োড বা সংক্ষেপে কালেক্টর ডায়োড বলা হয়ে থাকে। তবে PNP বা NPN যে ধরণেরই ট্রানজিস্টর হোক না কেন , ইমিটর ডায়োড সব সময় ফরওয়ার্ড বায়সে এবং কালেক্টর ডায়োড সব সময় রিভার্স বায়সে রাখা হয়।

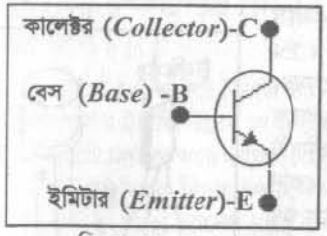



চিত্র নং-১১

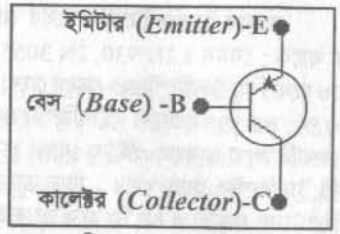
ডায়োডের মতো ট্রানজিস্টরকেও প্রতীকের সাহায্যে বুঝানো হয়ে থাকে। তবে এক্ষেত্রে দুইটি প্রতীক ব্যবহার করা হয়। একটি PNP ট্রানজিস্টরের জন্য এবং অপরটি NPN ট্রানজিস্টরের জন্য। চিত্র নং-১২-এর (ক)-এ একটি PNP ট্রানজিস্টর ও (খ)-এ একটি NPN ট্রানজিস্টরের সার্কিট সংকেত বা প্রতীকের ছবি দেখানো হয়েছে। চিত্র দুইটি ভালো করে লক্ষ করলে দেখতে পাবেন যে, দুইটি প্রতীক প্রায় একই রকমের দেখতে। তবে শুধু ইমিটর-এর তীর চিহ্নের দিকটা আলাদা। PNP ট্রানজিস্টরের ক্ষেত্রে তীর চিহ্নটা ভিতরের দিকে এবং NPN ট্রানজিস্টরের ক্ষেত্রে তীর চিহ্নটা বাইরের দিকে রয়েছে।

যে কোন সার্কিটের সাথে ট্রানজিস্টর যুক্ত করতে গেলে মোট চারটি টার্মিনালের প্রয়োজন হয়। দুইটি ইনপুটের জন্য এবং দুইটি আউট পুটের জন্য। কিন্তু ট্রানজিস্টরের মোট তিনটি টার্মিনাল আছে, যথা ঃ বেস, ইমিটর এবং কালেক্টর। এই অসুবিধা দূর করবার জন্য যে কোন একটি টার্মিনালকে ইনপুট ও আউট পুট উভয় দিকেই এক সঙ্গে ব্যবহার করা হয়। এই জন্য





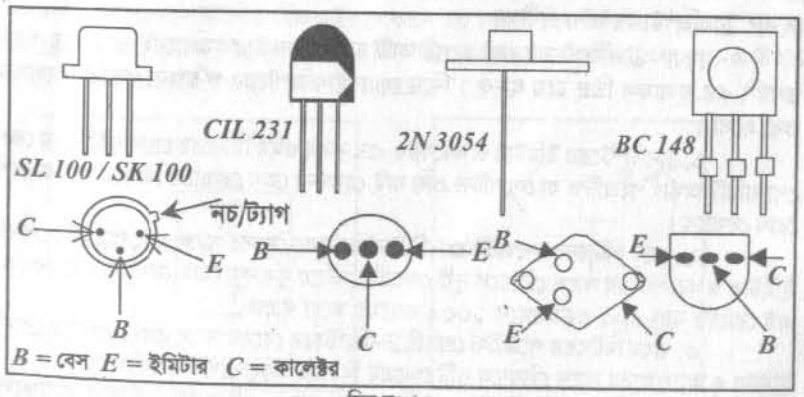

চিত্র নং-১২-এর (ক)
NPN ট্রানজিস্টরের সার্কিট সংকেত বা প্রতীক




চিত্র নং-১২-এর (খ)
PNP ট্রানজিস্টরের সার্কিট সংকেত বা প্রতীক

ট্রানজিস্টরকে তিনভাবে সার্কিটের সঙ্গে সংযুক্ত করা যেতে পারে , যেমন ঃ (১) কমন বেস সংযোগ , (২) কমন ইমিটর সংযোগ এবং (৩) কমন কালেক্টর সংযোগ। কমন-বেস সংযোগের ক্ষেত্রে ইমিটর ও বেস ইনপুট হিসাবে এবং কালেক্টর ও বেস আউট পুট হিসাবে কাজ করে। উভয় ক্ষেত্রেই বেস টার্মিনালটি উপস্থিত থাকে, তাই-এর নাম দেওয়া হয়েছে কমন বেস সংযোগ। একই ভাবে কমন-ইমিটর সংযোগ এবং কমন-কালেক্টর সংযোগের ক্ষেত্রে যথাক্রমে ইমিটার এবং কালেক্টর টার্মিনাল কমন থাকে। উপরে উল্লেখিত ট্রানজিস্টরের তিন প্রকারের সংযোগের মধ্যে কমন-ইমিটর সংযোগ সার্কিটে সবচেয়ে বেশী ব্যবহৃত হয়। দেখা গেছে কমন ইমিটর সংযোগের সাহায্যে ট্রানজিস্টরের বিবর্ধন সবচেয়ে বেশী হয়। প্রায় ৯০ থেকে ৯৫ শতাংশ সার্কিটে এই ধরণের সংযোগ ব্যবহার করা হয়।

বাজারে সাধারণত যে সব ট্রানজিস্টর কিনতে পাওয়া যায় তাদের গায়ে কোন পিনটি বা টার্মিনালটি ইমিটর, কোন পিনটি বেস এবং কোন পিনটি কালেক্টর তা লেখা থাকে না। তার পরিবর্তে কিছু কিছু ট্রানজিস্টরের ইমিটরের কাছে কোন বিন্দু বা অন্য কোন চিহ্ন দেওয়া থাকে। আবার কোন কোন ট্রানজিস্টরের বাইরের ধাতব আবরণের কিছু অংশ বের করে রাখা হয়। একে বলা হয় নচ বা ট্যাগ। এই নচ/ট্যাগ-এর সবচেয়ে কাছের পিনটি সাধারণতঃ ইমিটর হয়ে থাকে। ইমিটরের পাশের পিনটি বেস এবং বাকী অপর পিনটি কালেক্টর। চিত্র নং-১৩-এ বাজারে কিনতে পাওয়া যায় এমন কয়েকটি ট্রানজিস্টরের নম্বর, ছবি এবং তাদের পিনের বহিরাকৃতির ছবি দেখানো হয়েছে।




চিত্র নং-১৩
বাজারে কিনতে পাওয়া যায় এমন কয়েকটি ট্রানজিস্টরের নম্বর, ছবি এবং তাদের পিনের বহিরাকৃতির ছবি

অনেক ট্রানজিস্টরের নম্বরের আগে 2N কথাটি লেখা থাকে ; যেমন ঃ 2N 930, 2N 3055 ইত্যাদি । 2N ছাড়াও অন্য কিছু ট্রানজিস্টরের আগে লেখা থাকে ; যেমনঃ BC 158 , BF 195 ইত্যাদি । ট্রানজিস্টরের নম্বরের আগে 2N কথাটি লেখা থাকলে এইটুকু বোঝা যায় যে, জিনিষটি একটি ট্রানজিস্টর হতে পারে , কিন্তু ডায়োড নয়। কোন ট্রানজিস্টরের প্রকৃতি ও ধর্ম কি হবে তা বাইরের থেকে শুধু নম্বর দেখে বলা সম্ভব নয় । একমাত্র ওহম মিটার বা ট্রানজিস্টর ম্যানুয়ালের সাহায্যেই এদের চিহ্নিত করা যায়। তাছাড়া ট্রানজিস্টরের ম্যানুয়ালে সমস্ত ট্রানজিস্টরের নম্বর ও তাদের ধর্ম এবং প্রকৃতি তালিকা আকারে লিপিবদ্ধ করা থাকে। তাছাড়া কোন ট্রানজিস্টর ভালো না খারাপ তাও বাইরের থেকে দেখে বোঝার কোন উপায় নেই। এটা একমাত্র ওহম মিটারের সাহায্যে পরীক্ষা করলেই বোঝা যাবে।

চিত্রে ট্রানজিস্টর দেখতে যেমন হয়

## ওহম মিটারের সাহায্যে নিম্ন লিখিত উপায়ে ট্রানজিস্টর পরীক্ষা করা যায়

### NPN ট্রানজিস্টরের জন্য পরীক্ষা

১. ট্রানজিস্টরের ইমিটার ও কালেক্টর-এর সাথে ওহম মিটারের প্রোব দুইটির যে কোন পোলারিটি অর্থাৎ পজেটিভ বা নেগেটিভ প্রান্ত যাই হোক না কেন ছোঁয়ালে মিটারে অনেক বেশী রোধ দেখাবে।

২. ওহম মিটারের পজেটিভ প্রোবটি ট্রানজিস্টরের বেসের সাথে এবং নেগেটিভ প্রোবটি ইমিটর ও কালেক্টরের সাথে ছোঁয়ালে দুটি ক্ষেত্রেই মিটারে খুব কম রোধ দেখাবে। সাধারণতঃ এই রোধের মান ৩০০ ওহম থেকে ১০০০ ওহমের মধ্যে থাকে।

৩. ওহম মিটারের নেগেটিভ প্রেবটি ট্রানজিস্টরের বেসের সাথে এবং পজেটিভ প্রোবটি ইমিটার ও কালেক্টরের সাথে ছোঁয়ালে মিটারে অনেক বেশী রোধ দেখাবে।

এইভাবে NPN ট্রানজিস্টরের পরীক্ষা করা হয়। উপরে দেওয়া পরীক্ষাগুলোর মধ্যে কোন একটির ফল যথাযথ পেলে বুঝতে হবে যে ট্রানজিস্টরটি খারাপ।

### PNP ট্রানজিস্টরের জন্য পরীক্ষা

PNP ট্রানজিস্টরের ক্ষেত্রে পরীক্ষাটি যদিও একই রকমভাবেই করা হয়ে থাকে তথাপি এর ফলাফল ভিন্ন হয়ে থাকে। নিম্নে PNP ট্রানজিস্টরের পরীক্ষার পদ্ধতি আলোচনা করা হলো ঃ

১. ট্রানজিস্টরের ইমিটার ও কালেক্টর-এর সাথে ওহম মিটারের প্রোব দুইটির যে কোন পোলারিটি অর্থাৎ পজেটিভ বা নেগেটিভ প্রান্ত যাই হোক না কেন ছোঁয়ালে মিটারে অনেক বেশী রোধ দেখাবে।

২. ওহম মিটারের নেগেটিভ প্রেবটি ট্রানজিস্টরের বেসের সাথে এবং পজেটিভ প্রোবটি ইমিটার ও কালেক্টরের সাথে ছোঁয়ালে দুটি ক্ষেত্রেই মিটারে খুব কম রোধ দেখাবে। সাধারণত ঃ এই রোধের মান ৩০০ ওহম থেকে ১০০০ ওহমের মধ্যে থাকে।

৩. ওহম মিটারের পজেটিভ প্রোবটি ট্রানজিস্টরের বেসের সাথে এবং নেগেটিভ প্রোবটি ইমিটর ও কালেক্টরের সাথে ছোঁয়ালে দুটি ক্ষেত্রেই মিটারে অনেক বেশী রোধ দেখাবে।

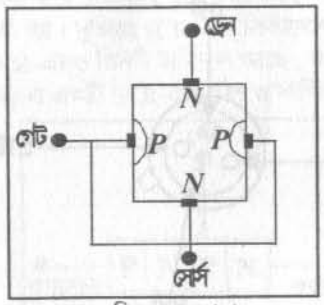
এইভাবে PNP ট্রানজিস্টরের পরীক্ষা করা হয়। এই সকল পরীক্ষার ফলাফলের বাইরে অন্য কোন ফল পেলে ধরে নিতে হবে যে ট্রানজিস্টরটি খারাপ।



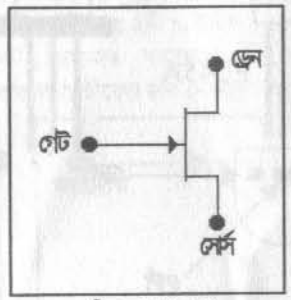
## ফিল্ড ইফেক্ট ট্রানজিস্টর (Field Effect Transistor) বা সংক্ষেপে FET

এটিও এক ধরণের ট্রানজিস্টর, তবে সাধারণ বাইপোলার ট্রানজিস্টর তেকে একটু ভিন্ন। বাইপোলার ট্রানজিস্টরের মধ্যে হোল ও ইলেক্ট্রন এই দুই ধরণের বাহকের সাহায্যেই বিদ্যুৎ বা কারেন্ট চলাচল করে থাকে। কিন্তু FET-এর ক্ষেত্রে হয় হোল নয়তো ইলেক্ট্রন-এর যে কোন এক ধরণের বাহক বিদ্যুৎ চলাচলে সাহায্য করে থাকে। গঠণ অনুসারে এই FET-দুই প্রকারের ; যথা ঃ- ১) N-চ্যানেল FET এবং ২) P- চ্যানেল FET।

১. N-চ্যানেল FET ঃ এক্ষেত্রে একটি N-টাইপ সেমিকন্ডাক্টরের দণ্ড নেওয়া হয়। এই দণ্ডের দুইপাশে খুব অল্প পরিমাণ জায়গায় P -টাইপ সেমিকন্ডাক্টর ঢুকিয়ে PN-জাংশন সৃষ্টি করা হয়। এই দুটি PN জাংশন যুক্ত করে একটি মাত্র টার্মিনাল বের করা হয় এবং উক্ত টার্মিনালকে বলা হয় গেট। N-টাইপ দণ্ডের উপরের দিকে একটি টার্মিনাল বের করা হয় যার নাম ড্রেন এবং নীচের দিকে একটি টার্মিনাল বের করা হয় ,একে বলা হয় সোর্স। চিত্র নং-১৪ (ক)-এ একটি N-চ্যানেল FET–এর গঠণ এবং (খ)-এ উহার সার্কিট সংকেত বা প্রতীকের ছবি দেখানো হয়েছে।

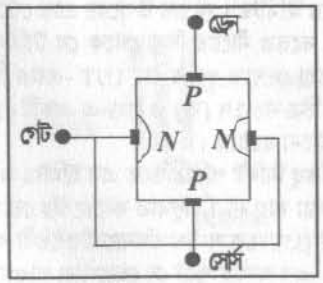


চিত্র নং-১৪ (ক)
একটি N-চ্যানেল FET–এর গঠণ

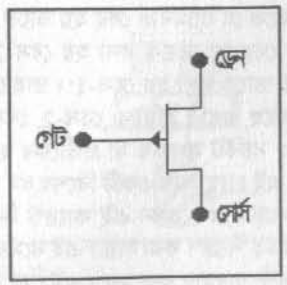


চিত্র নং-১৪ (খ)
একটি N-চ্যানেল FET–এর সার্কিট সংকেত

২. P-চ্যানেল FET ঃ এক্ষেত্রে এখানে শুধু P-টাইপ সেমিকন্ডাক্টরের দণ্ড ব্যবহার করা হয় এবং দণ্ডের দুইপাশে N-টাইপ সেমিকন্ডাক্টর ঢোকানো হয়। এরও তিনটি টার্মিনাল আছে , যথা ঃ গেট, ড্রেন, সোর্স। চিত্র নং-১৫ (ক)-এ একটি P-চ্যানেল FET–এর গঠণ এবং (খ)-এ উহার সার্কিট সংকেত বা প্রতীকের ছবি দেখানো হয়েছে।



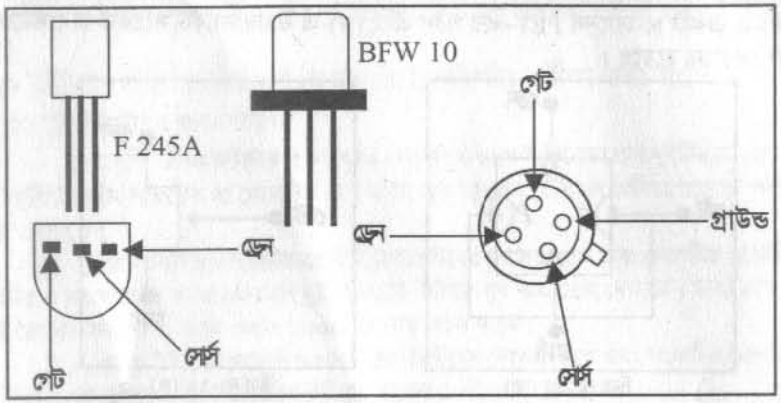
চিত্র নং-১৫ (ক)



চিত্র নং-১৫ (খ)

সাধারণ ট্রানজিস্টরের মতো FET ও বিবর্ধণ করার কাজে ব্যবহৃত হয়। তবে FET সবথেকে বেশী ব্যবহৃত হয় বাফার অ্যামপ্লিফায়ার হিসাবে। সোজা বাংলায় বাফার কথাটির অর্থ হচ্ছে মধ্যস্থতা করা। সাধারণত FET–এর ইনপুটের রোধ খুব বেশী হয়ে থাকে (প্রায় ১০০ মেগা ওহম) এবং আউট পুটের রোধ খুব কম হয়ে থাকে (মাত্র কয়েক ওহম )। FET–এর এই ধর্মকে কাজে লাগিয়েই বাফার অ্যামপ্লিফায়ার তৈরী করা হয়।

সাধারনত ইলেক্ট্রনিক্স সার্কিটে অনেকগুলো স্তর থাকে। এক স্তর থেকে অন্য স্তরে সংকেত বা সিগন্যাল স্থানান্তরিত করবার সময় কিছু সংকেত বা সিগন্যালের অপচয় ঘটে। আর এটি ঘটে দুটি স্তরের মধ্যে সমন্বয় বা ম্যাচিং না থাকার জন্য। বাফার অ্যামপ্লিফায়ার –এর সাহায্যে এই ম্যাচিং করানো সম্ভব। তাই দুটি স্তরের মাঝে বাফার অ্যামপ্লিফায়ার থাকলে একস্তর থেকে অন্য স্তরে সিগন্যাল স্থানান্তরের সময় সিগন্যালের কোন অপচয় ঘটে না।
চিত্র নং-১৬-এ বাজারে কিনতে পাওয়া যায় এমন কয়েকটি FET-এর ছবি মডেলের নাম সহ দেখানো হয়েছে।



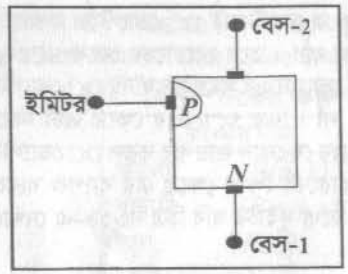

চিত্র নং-১৬ বাজারে কিনতে পাওয়া যায় এমন কয়েকটি FET-এর ছবি

## ইউনি জাংশন ট্রানজিস্টর (Uni Junction Transistor) বা সংক্ষেপে UJT

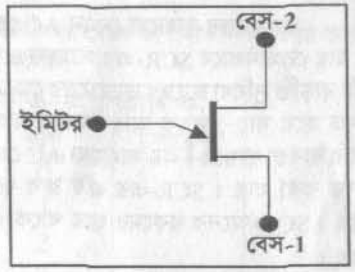
এটিও এক ধরণের ট্রানজিস্টর। UJT-এর ক্ষেত্রে একটি N-টাইপ সেমিকন্ডাক্টর দন্ডের এক পাশে সামান্য পরিমাণ P-টাইপ সেমিকন্ডাক্টর ঢুকিয়ে PN জাংশন সৃস্টি করা হয়। P-টাইপ থেকে যে টার্মিনাল বের হয় তাকে বলা হয় ইমিটর। দন্ডের উপরের প্রান্ত থেকে যে টার্মিনালটি বের হয় তাকে বলা হয় বেস-2 এবং দন্ডের নীচের দিক থেকে যে টার্মিনালটি পাওয়া যায় তাকে বলা হয় বেস-1। তাহালে আমরা দেখতে পাচ্ছি যে, UJT -এরও তিনটি টার্মিনাল আছে, যথা ঃ ইমিটর ,বেস-2, বেস-1। চিত্র নং-১৭ (ক) ও (খ)-এ একটি UJT -টির গঠণ ও সার্কিট সংকেত বা প্রতীকের ছবি দেখানো হয়েছে।

এই UJT–এর একটি বিশেষ ধর্ম হলো, কিছু নির্দিষ্ট পরিস্থিতিতে এর ইমিটর কারেন্ট খুব দ্রুত বেড়ে যায়। তখন এই কারেন্ট নিয়ন্ত্রণ করা যায় না। শুধুমাত্র কারেন্টের ভোল্টেজ কমিয়ে ইমিটর নিয়ন্ত্রণ করা যায়। এই ধর্মের জন্যই UJT–কে স-টুথ-জেনারেটর তৈরী করতে সবচেয়ে বেশী ব্যবহার করা হয়। এই ক্ষেত্রে UJT–এর আউট পুটে যে ভোল্টেজ পাওয়া যায় সেটা দেখতে অনেকটা করাতের দাঁতের মতো।





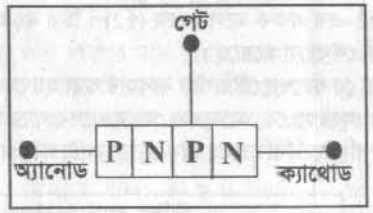

চিত্র নং-১৭ (ক) একটি UJT–এর গঠণ



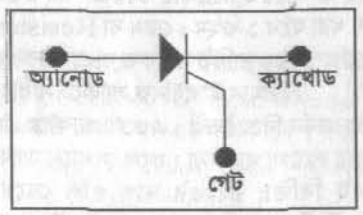

চিত্র নং-১৭ (খ) একটি UJT–এর সার্কিট সংকেত বা প্রতীকের ছবি

## সিলিকন কন্ট্রোল রেক্টিফায়ার (Salicon Control Rectifier) বা সংক্ষেপে SCR ঃ

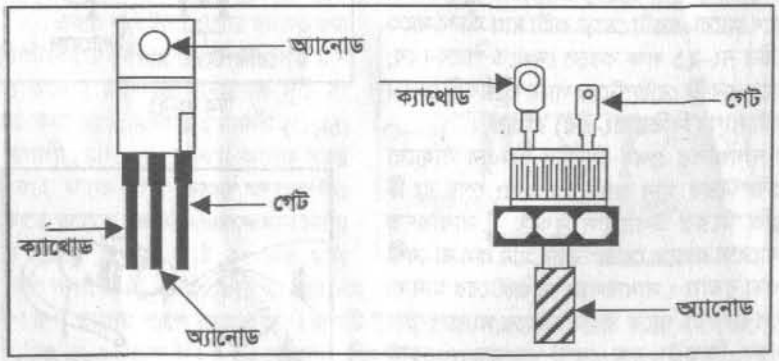
SCR শিল্পক্ষেত্রে থাইরিসটর নামেও পরিচিত। একটি PNP ও NPN ট্রানজিস্টরের মধ্যে আর একটি N টাইপ ক্রিস্টাল অথবা একটি P টাইপ ক্রিস্টাল যোগ করে SCR গঠণ করা হয়। সুতরাং SCR -এর ক্রিষ্টালে থাকে ২টি P টাইপ ও ২টি N টাইপ। UJT–এর মতো SCR-এরও তিনটি টার্মিনাল আছে, যথা ঃ গেট, অ্যানোড, ক্যাথোড। চিত্র নং-১৮ (ক) ও (খ)-এ একটি SCR-এর গঠণ ও সার্কিট সংকেত বা প্রতীকের ছবি দেখানো হয়েছে।




চিত্র নং-১৮ (ক) একটি SCR-এর গঠণ




চিত্র নং-১৮ (খ) একটি SCR–এর সার্কিট সংকেত বা প্রতীকের ছবি



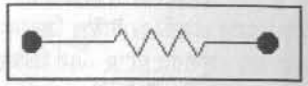

চিত্র নং-১৯

ডায়োডের সাহায্যে যেমন AC ভোল্টেজকে রেকটিফাই DC ভোল্টেজে রুপান্তরিত করা যায় তেমনিভাবে SCR-এর সাহয্যেও তা করা যায় । তবে ডায়োডের থেকে SCR-এর একটি বাড়তি সুবিধা আছে। ডায়োডের ক্ষেত্রে AC ভোল্টেজের সমগ্র তরঙ্গটাই DC ভোল্টেজে পরিণত হয়ে যায় , তাকে আর নিয়ন্ত্রণ করা যায় না । কিন্তু SCR-এর ক্ষেত্রে এটা নিয়ন্ত্রণ করবার ব্যবস্থা রয়েছে। এর সাহায্যে AC ভোল্টেজের যে কোন জায়গার তরঙ্গ DC ভোল্টেজে পরিণত করা যায় । SCR-এর এই রূপ ধর্মের কারণেই শিল্প ক্ষেত্রে এর ব্যাপক ব্যবহার রয়েছে । SCR-অনেক রকমের হয়ে থাকে । তার মধ্যে দুইটির ছবি চিত্র নং-১৯-এ দেখানো হয়েছে ।

## রেজিষ্টর (Resistor)

রেজিস্টর হলো বর্তমানে ইলেক্ট্রনিক্স সার্কিটে বহুল ব্যবহৃত একটি জিনিষ । এটি আদতে ইলেক্ট্রনিক্স ডিভাইসের মধ্যে না পড়লেও এটি না হলে অনেক ক্ষেত্রে ইলেক্ট্রনিক্স সার্কিট গঠিত হতে পারে না । তাই পরোক্ষ ভাবে এটি সমান গুরুত্বপূর্ণ ।

যাই হোক, আমরা ওহমের সূত্র থেকে পেয়েছি রোধ বা রেজিস্ট্যান্স কথাটি । সূত্রটিতে বলা হয়েছে, কোন পরিবাহী তারের দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য যদি ১ ভোল্টে হয় এবং এর মধ্যে দিয়ে ১ অ্যাম্পিয়ার তড়িৎ প্রবাহ বা কারেন্ট বয়ে যায় তবে ঐ পরিবাহীর রোধ ধরা হবে ১ ওহ্ম । রোধ বা Resistence-এর একক হলো ওহ্ম (Ω) । চিত্র নং-২০-এ রেজিস্টরের সার্কিট সংকেত বা প্রতীকের ছবি দেখানো হয়েছে ।



চিত্র নং-২০ রেজিস্টরের সার্কিট সংকেত

বর্তমান ইলেক্ট্রনিক্স সার্কিটে সাধারণত যে ধরণের রেজিস্টর ব্যবহার করা হয় সেগুলি মূলত কার্বন দিয়ে তৈরী । এগুলো আকারে এতো ক্ষুদ্র হয় যে, অনেকের ক্ষেত্রে এদের গায়ে মান লেখার জায়গা থাকে না । ফলে সেখানে মানের পরিবর্তে বিভিন্ন রং-এর ডোড়া কাটা দাগ থাকে । এই বিভিন্ন রং-এর দাগ গুলি দেখেই রেজিস্টরটির মান নির্ণয় করতে হয় । এই ধরণের রেজিস্ট্রর গুলোর প্রথমের দিকে তিনটি পরপর ডোড়াকাটা দাগ থাকে, তারপর কিছুটা ফাঁকা রেখে আরো একটা ডোড়া কাটা দাগ আঁকা থাকে । চিত্র নং-২১ লক্ষ করলে দেখতে পাবেন যে, তাতে একটি রেজিস্টরের গায়ে কয়েকটি ডোড়া কাটা দাগ (বিভিন্ন রং-এর) রয়েছে ।

চিত্র নং-২১

ঐ দাগগুলির প্রথম তিনটির রং-এর সাহায্যে রেজিস্টরের মান জানা যায় এবং শেষ রং টি রেজিস্টরের টলারেন্স বুঝায় । সাধারণত টলারেন্স বলতে রেজিস্টরের মান কম বা বেশী হওয়া বুঝায় । সাধারণতঃ রেজিস্টরের মান যা বলে দেওয়া থাকে ওহ্ম মিটারে মাপলে তার থেকে কিছুটা কম বেশী দেখায় । কোন রেজিস্টরের গায়ে টলারেন্সের যা মান দেওয়া থাকে তার মধ্যেই ঐ কম বেশী হওয়া মানটি অবশ্যই থাকতে হবে , তা না হলে রেজিস্টরটি

বাতিল বলে ধরে নেওয়া হয় । এবার আসি রেজিস্টরের রং দেখে তার মান নির্ণয় করা প্রসঙ্গে। নিম্নে তালিকা আকারে বিভিন্ন রং-এর মান দেওয়া হলো ।

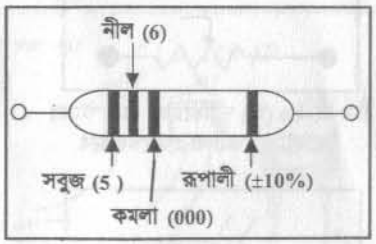
**রেজিস্টরের কালার কোড-এর তালিকা**

| রং-এর নাম | | মান | টলারেন্স |
|---|---|---|---|
| কালো | *(Black)* | 0 | |
| বাদামী | *(Brown)* | 1 | |
| লাল | *(Red)* | 2 | |
| কমলা | *(Orange)* | 3 | |
| হলুদ | *(Yellow)* | 4 | |
| সবুজ | *(Green)* | 5 | |
| নীল | *(Blue)* | 6 | |
| বেগুনী | *(Violet)* | 7 | |
| ধূসর | *(Grey)* | 8 | |
| সাদা | *(White)* | 9 | |
| সোনালী | *(Gold)* | 0.1 | ± 5% |
| রূপালী | *(Silver)* | 0.01 | ± 10% |
| কোন রং না থাকলে | | | ± 20% |

এই রং গুলি পরপর মনে রাখার জন্য একটি মজার পদ্ধতি আছে । শুধু মাত্র ইংরেজী একটি বাক্য মনে রাখলেই হলো । বাক্যটি হলো ঃ *"B.B. ROY, Good boy Very Good Wrestler "* এই বাক্যের বড় হতের লেখা অক্ষর গুলো পরপর একটি একটি রং-এর নাম নির্দেশ করে । যেমন ঃ *B= Black , B= Brown , R = Red, O= Orange, Y= Yellow, Good = Green, Boy = Blue , Very = Violet, Good = Grey, Wrestler = White .*

উপরোক্ত ইংরেজী বাক্যটি কয়েকবার মুখস্ত করলেই মনে স্থায়ী হয়ে যাবে, তখন সহজেই রং-এর নাম গুলো পরপর মনে থাকবে । তবে কয়েকটি ক্ষেত্রে দেখা যায় রেজিস্টরের প্রথম তিনটি রং-এর মধ্যে সোনালী বা রূপালী রংও থাকে । তখন এদের মান হয় যথাক্রমে 0.1 ও 0.01 ।

এবার বলি টলারেন্সের মানের কথা । রেজিস্টরের চতুর্থ রং টি টলারেন্সের মান নির্দেশ করে । এক্ষেত্রে সাধারণত দুটি রং ব্যবহার করা হয় , যথা ঃ সোনালী (Gold) এবং রূপালী (Silver) । আবার অনেক সময় কোন রংই থাকে না । এদের মান গুলিও তালিকাতে রয়েছে । তবে রং দেখে মান নির্ণয় করতে গেলে প্রথমে দুটি রং-এর মান পাশাপাশি বসাতে হয় এবং তৃতীয় রং-এর সম পরিমাণ শুণ্য তাদের পাশে বসাতে হয় । একটি উদাহরনের সাহায্যে বিষয়টি এভাবে দেখানো হলো ঃ চিত্র নং-২২ লক্ষ করুন । এতে প্রথম তিনটি রং হচ্ছে সবুজ, নীল ও কমলা এবং চতুর্থ রংটি হচ্ছে রূপালী । এখন, রং-এর তালিকা থেকে আমরা দেখতে পাচ্ছি যে, সবুজ রং-এর মান হলো 5 ও নীল রং-এর 6 । সুতরাং প্রথম দুটি রং-এর জন্য মান দাড়িয়েছে 56 । এর পরের

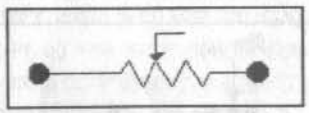



চিত্র নং-২২

রংটি হচ্ছে কমলা। তালিকা অনুসারে যার মান 3। তাই 56 এর পরে তিনটি শুণ্য বসবে। তাহলে রেজিস্টরটির মান দাড়ালো 56000 ওহম (Ω)। সুতরাং রেজিস্টরের চূড়ান্ত মান দাঁড়াবে 56000 ± 10% Ω। এই ভাবে রং দেখে যে কোন রেজিস্টরের মান নির্ণয় করা যায়।

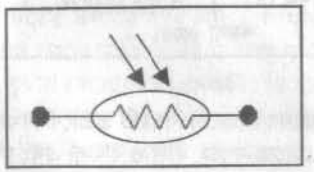
যাই হোক, সাধারণত বাজারে যে রেজিস্টর গুলো কিনতে পাওয়া যায় তাদের মান কয়েক ওহম থেকে কয়েক মেগা ওহম (১ মেগা ওহম = ১০,০০,০০০ ওহম) পর্যন্ত হয়ে থাকে। দোকানে গিয়ে রেজিস্টর কিনতে হলে তার মান ও সেটা কত ওহম তা বলার সাথে সাথে তার ক্ষমতা বা পাওয়ার রেটিং কত তাও বলতে হবে। সাধারণতঃ ¼ ওয়াট, ½ ওয়াট, 1 ওয়াট ও 2 ওয়াট পাওয়ার রেটিং-এর রেজিস্টর ইলেক্ট্রনিক্স সার্কিটে ব্যাপক ভাবে ব্যবহৃত হয়। এখানে আরো একটি কথা বলে রাখি, রেজিস্টরের কোন পোলারিটি থাকে না , অর্থাৎ এর পিন দুটির মধ্যে কোনটি পজেটিভ বা নেগেটিভ তার কোন ব্যাপার-স্যাপার নেই। সার্কিটের যে কোন পোলারিটিতে এর যে কোন পিন যুক্ত করা যেতে পারে।

এতক্ষণ যে রেজিস্টরের কথা বলা হলো সেগুলোর মান নির্দিষ্ট করা থাকে। এগুলিকে তাই বলা হয় ফিক্সড রেজিস্টর। এছাড়াও আরো তিন প্রকারের রেজিস্টর সার্কিটে বহুল ব্যবহৃত হয়। তন্মধ্যে অন্যতম এক প্রকার রেজস্টির রয়েছে যাদের মান একটা নির্দিষ্ট সীমা পর্যন্ত ইচ্ছা মতো পরিবর্তন করা যায়। এগুলিকে বলা হয় ভ্যারিয়েবল রেজিস্টর (Verioble Resistor) বা পটেনসিও মিটার বা সংক্ষেপে এদের Pot নামেও ডাকা হয়। এদের তিনটি পিন বা টার্মিনাল থাকে। এদের মধ্যে দুটি স্থায়ী টার্মিনাল এবং তৃতীয় টার্মিনালটি যে কোন জায়গায় সরানো যায়। সাধারণত রেডিও বা টিভি সেটের শব্দ বাড়ানো বা কমানোর জন্য যে নবটা ঘোরানো হয়ে থাকে সেটা একটি পটেনসিওমিটার। চিত্র নং-২৩ (ক)-এর একটি ভ্যারিয়েবল রেজিস্টরের সার্কিট সংকেত বা প্রতীকের ছবি এবং চিত্র নং-২৩(খ)-এ একটি ভ্যারিয়েবল রেজিস্টর দেখতে কেমন হয় তার কালার কোড সহ চিত্র দেখানো হয়েছে। ভ্যারিয়েবল রেজিস্টর ছাড়াও আরো দুই ধরণের রেজিস্টর পাওয়া যায়। তাদের একটি হলো আলোক সংবেদনশীল রেজিস্টর বা Light Dependent Resistor বা সংক্ষেপে L.D.R। এই ধরণের রেজিস্টরের উচ্চ রেজিসট্যান্স আছে অন্ধকারে এবং কম রেজিসট্যান্স রয়েছে আলোয়। এগুলি ছাড়াও আরো এক প্রকারের রেজিস্টর আছে যাদের বলা হয় থার্মিসটর। এটি উত্তপ্ত হলে এর রেজিসট্যান্স পরিবর্তন হয়। চিত্র নং-২৪-এ একটি Light Dependent Resistor -এর সার্কিট সংকেত বা প্রতীক চিত্র দেখানো হয়েছে।



চিত্র নং-২৩ (ক) ভ্যারিয়েবল রেজিস্টরের সার্কিট সংকেত বা প্রতীকের ছবি

চিত্র নং-২৩(খ)একটি ভ্যারিয়েবল রেজিস্টর দেখতে কেমন হয় তার কালার কোড সহ চিত্র

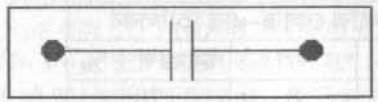


চিত্র নং-২৪ একটি Light Dependent Resistor -এর সার্কিট সংকেত বা প্রতীক চিত্র দেখানো হয়েছে।

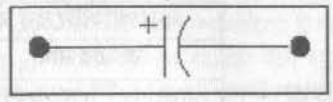


## ক্যাপাসিটর (Capasitor)

সাধারণত দুটি সুপরিবাহী পদার্থ অর্থাৎ কনডাক্টর-এর মাঝে যদি কোন অন্তরক অর্থাৎ ইনসুলেটর দিয়ে একটিকে অপরটি থেকে যখন আলাদা করে রাখা হয় তখন তাকে ধারক বা ক্যাপাসিটর (Capasitor) বলা হয় এবং ঐ ইনসুলেটরটিকে বলা হয় **ডাই ইলেক্ট্রিক**। চিত্র নং-২৫(ক)-এ একটি সাধারন ক্যাপাসিটরের সার্কিট সংকেত বা প্রতীকের ছবি দেখানো হয়েছে। ক্যাপাসিটরের একক হলো ফ্যারাড বা সংক্ষেপে F বা f। কিন্তু যেহেতু এই এককটি খুব বড় হওয়ায় বাস্তব ক্ষেত্রে এটি আর ব্যবহার করা হয় না। এর বদলে এখন ব্যবহার করা হয় মাইক্রো ফ্যারাড (μf) ও পিকো ফ্যারাড (pf)। এখানে উল্লেখ থাকে যে,
১ মাইক্রো ফ্যারাড (μf) = $10^{-6}$ ফ্যারাড ( f) এবং ১ পিকো ফ্যারাড ( pf) = $10^{-12}$ ফ্যারাড (f)।

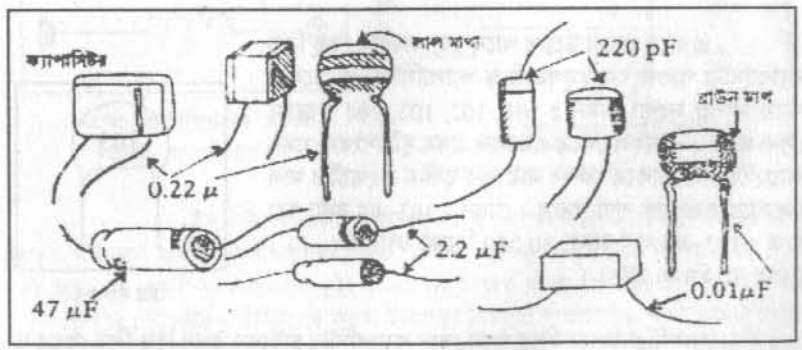


চিত্র নং-২৫(ক) একটি সাধারন ক্যাপাসিটরের সার্কিট সংকেত বা প্রতীকের ছবি




চিত্র নং-২৫(খ) একটি ইলেক্ট্রোলাইট ক্যাপাসিটরের সার্কিট সংকেত বা প্রতীকের ছবি

ক্যাপাসিটর সাধারণত বিভিন্ন প্রকারের হয়ে থাকে , যেমন ঃ মাইকা ক্যাপাসিটর, সেরামিক ক্যাপাসিটর , অয়েল ফিল্ড ক্যাপাসিটর, ইলেক্ট্রোলাইটিক ক্যাপাসিটর ইত্যাদি। এগুলোর মধ্যে একমাত্র ইলেক্ট্রোলাইটিক ক্যাপাসিটর ছাড়া অন্য ক্যাপাসিটরগুলোর কোন পোলারিটি নেই বা থাকে না। অর্থাৎ এই সকল ক্যাপাসিটরের পিন দুইটির মধ্যে কোন পজেটিভ বা নেগেটিভের ব্যাপার-স্যাপার নেই। সার্কিটের সঙ্গে যে কোন দিকে এদের সংযুক্ত করা যায়। অপর পক্ষে, ইলেক্ট্রোলাইটিক ক্যাপাসিটরের একটি পিন পজেটিভ এবং অপরটি নেগেটিভ হয়ে থাকে। তাই এই ক্যাপাসিটর গুলো ব্যবহারের সময় অবশ্যই সঠিক পোলারিটি অনুযায়ী ব্যবহার করা উচিৎ। চিত্র নং-২৫(খ)-এ একটি ইলেক্ট্রোলাইট ক্যাপাসিটরের সার্কিট সংকেত বা প্রতীকের ছবি দেখানো হয়েছে। বাজারে বহুল পরিমাণে পাওয়া যায় এমন কিছু ক্যাপাসিটর দেখতে কেমন তা চিত্র নং-২৬-এ দেখানো হয়েছে।



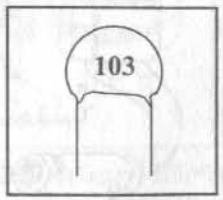

চিত্র নং-২৬ বাজারে বহুল পরিমাণে পাওয়া যায় এমন কিছু ক্যাপাসিটর দেখতে কেমন তা দেখানো হয়েছে

এবার আসি ক্যাপাসিটরের মান নির্ণয় প্রসঙ্গে। বাজারে এমন কিছু ক্যাপাসিটর পাওয়া যায় যাদের মান তাদের গায়ে সরাসরি লেখা থাকে, তাই এদের মান কত তা সহজেই জানা যায়। কিন্তু বেশ কিছু ক্যাপাসিটর আছে যাদের গায়ে মানের পরিবর্তে রেজিস্টরের মতো কিছু বিভিন্ন রং-এর ডোড়া কাটা দাগ থাকে। এগুলির রং গুলির নাম ও তাদের মান হুবহু রেজিস্টরের মতো। তবে টলারেন্সের ক্ষেত্রে সোনালী ও রূপালী রং ছাড়াও অন্যান্য রং ব্যবহার করা হয়। তবে প্রথম চারটি রং ছাড়াও ক্যাপাসিটরে আরো বাড়তি রং থাকে। এই বাড়তি রং গুলোর সাহায্যে ক্যাপাসিটরের ওয়াকিং ভোল্টেজ অর্থাৎ ক্যাপাসিটরটি সর্বোচ্চ কত ভোল্টেজে কাজ করতে পারে তা জানা যায়। আর একটি কথা অবশ্যই জেনে রাখতে হবে যে, প্রথম তিনটি রং থেকে ক্যাপাসিটরের যে মান পাওয়া যাবে তার একক সব সময় পিকো ফ্যারাড (pf) হবে। নিচের সারণীতে ক্যাপাসিটরের কলার কোড তুলে ধরা হলো।

**ক্যাপাসিটরের কালার কোড-এর তালিকা**

| রং-এর নাম | | মান | টলারেন্স ± % |
|---|---|---|---|
| কালো | *(Black)* | 0 | 20 |
| বাদামী | *(Brown)* | 1 | 1 |
| লাল | *(Red)* | 2 | 2 |
| কমলা | *(Orange)* | 3 | 3 |
| হলুদ | *(Yellow)* | 4 | 4 |
| সবুজ | *(Green)* | 5 | 5 |
| নীল | *(Blue)* | 6 | 6 |
| বেগুনী | *(Violet)* | 7 | 7 |
| ধূসর | *(Grey)* | 8 | 8 |
| সাদা | *(White)* | 9 | 9 |
| সোনালী | *(Gold)* | 0.1 | 5 |
| রূপালী | *(Silver)* | 0.01 | 10 |
| কোন রং না থাকলে | | | 20 |

এখানে আরো উল্লেখ থাকে যে, বাজারে কিছু কিছু ক্যাপাসিটর পাওয়া যায় (মূলত ডিস্ক ক্যাপাসিটর) যে গুলোর গায়ে বিভিন্ন সংখ্যা যেমন ঃ 101, 102, 103, 104 ইত্যাদি লেখা থাকে। এ সকল ক্ষেত্রে এগুলোর প্রথম দুটি সংখ্যা যেমন আছে তেমনই থাকবে কেবল মাত্র এর তৃতীয় সংখ্যাটির মান অনুসারে ততগুলো শূণ্য বসবে। যেমন ঃ 103-এর কথা ধরা যাক। 103-এর অর্থ হলো, 10,000 পিকো ফ্যারাড ( pf )। ( চিত্র নং-২৭-এ দ্রষ্টব্য )



চিত্র নং-২৭

আপনি দোকানে গিয়ে যখন কোন ক্যাপাসিটর চাইবেন তখন কিছু কিছু ক্ষেত্রে তার মানের সঙ্গে অবশ্যই সেটির ওয়াকিং ভোল্টেজের মান কম তাও বলবেন। যেমন ধরুন আপনার ২৫ ভোল্ট D.C. তে কাজ করবার জন্য ১০০০ মাইক্রো ফ্যারাডের (μf) একটি ক্যাপাসিটর



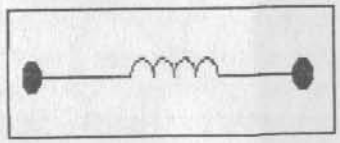
প্রয়োজন। তাহলে দোকানে গিয়ে অবশ্যই বলবেন, আপনার প্রয়োজন 1000 μf 50Volt D.C. ক্যাপাসিটর। এখানে লক্ষ করবার বিষয় হলো, আপনার প্রয়োজন হয়েছে 25Volt D.C. তে কাজ করবার জন্য 50Volt D.C. ওয়াকিং ভোল্টেজ যুক্ত ক্যাপাসিটর। এর কারণ হলো, সাধারণত সার্কিটে যা ভোল্টেজ থাকে ক্যাপাসিটরের ওয়াকিং ভোল্টেজ তার দ্বিগুণ রাখা হয়। এখানে আরো একটি কথা উল্লেখ্য যে, ক্যাপাসিটর কে আবার কন্ডেনসার হিসাবেও ডাকা হয়।

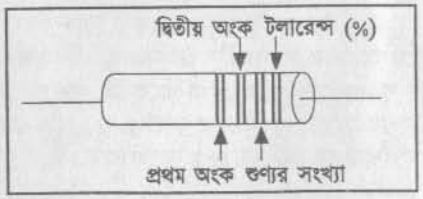
**লক্ষ করুন**

বাজারে সাধারণত যে সকল ক্যাপাসিটর কিনতে পাওয়া যায় সেগুলি নানান রং-এর, আকার ও আয়তনের হয়ে থাকে। এদের প্রায়ই দুইটি পা থাকে এবং তাদের ক্যাপাসিটি সংখ্যা দিয়ে লেখা থাকে। এগুলি থেকে তাদের ক্যাপিস্টেন্স বোঝা যায়। কতকগুলি সংখ্যা আছে যাদের পাঠোদ্ধার করা খুবই শক্ত। যেমন ঃ 2μ2 -এর অর্থ হলো 2.2 μF এবং μ22 / 100-এর অর্থ হলো 0.22 μF। যদি কোন ক্যাপাসিটরের উপরে ব্রাউন Stripe থাকে তাহলে তার মান হবে 0.01 μF আর যদি লাল রং-এর দাগ থাকে তাহলে তার মান হবে 0.22 μF। কখনও কখনও ক্যাপাসিটরের গায়ে একটি নাম্বারের সঙ্গে অনেকগুলো নাম্বার দেওয়া থাকে। আবার কখনও কখনও মাইক্রো ফ্যারাড (μF) ও পিকো ফ্যারাড (PF) চিহ্ন দেওয়া থাকে। কখনও কখনও ক্যাপাসিটরের গায়ে MFD কথাটিও লেখা থাকে।

## ইনডাক্টর (Inductor)

ইনডাক্টর বা আবেশ কুন্ডলী কি তা আমরা জেনেছি বিজ্ঞানী ফ্যারাডের তড়িৎ চুম্বকীয় আবেশ সংক্রান্ত সূত্র থেকে। সাধারণত কোন কুন্ডলী পাকালে পরিবাহী তারের মধ্য দিয়ে D.C. (Direct Current) প্রেরণ করলে কোন বাধার সৃষ্টি হয় না, অর্থাৎ এর মধ্য দিয়ে D.C. আনায়াসে চলাচল করতে পারে। কিন্তু A.C. পাঠালে ঐ কুন্ডলীর জন্য বাধার সৃষ্টি হয় তখন এটি রেজিস্টরের মতো কাজ করে। A.C.-এর কম্পাংক বাড়ালে রোধের মান বেড়ে যায়, আর কম্পাংক কমালে রোধ কমে যায়। এই কুন্ডলী পাকানো পরিবাহী তারকেই বলা হয় ইনডাক্টর। চিত্র নং-২৮-এ তে ইনডাক্টরের সার্কিট সংকেত বা প্রতীকের ছবি দেখানো হয়েছে।


চিত্র নং-২৮ ইনডাক্টরের সার্কিট সংকেত বা প্রতীকের ছবি



চিত্র নং-২৯ ইনডাক্টরের ছবি ও কালার কোড

ইনডাক্টরের একক হলো হেনরি বা সংক্ষেপে H। বাস্তব ক্ষেত্রে এটি বড় হওয়ায় বর্তমানে ব্যবহার করা হয় যে একক গুলি তা হলো, মিলি হেনরি বা সংক্ষেপে mH এবং মাইক্রো হেনরি বা সংক্ষেপে μH। এখানে উল্লেখ থাকে যে, $mH = 10^{-3}$ H এবং $\mu H = 10^{-6}$ H। বাজারে বর্তমানে যে সকল ইনডাক্টর কিনতে পাওয়া যায় তাদের কিছু কিছুর মান সরাসরি গায়ে লেখা থাকে। আবার কিছু কিছুর গায়ে রেজিস্টরের মতোই বিভিন্ন রং-এর ডোড়া কাটা দাগ থাকে। এইসব রং ও তার মান রেজিস্টরের মতো হুবহু এক। চিত্র নং-২৯-এ একটি ইনডাক্টরের ছবি, কালার কোড সহ দেখানো হয়েছে।

## ট্র্যান্সফরমার (Transformer)

ট্র্যান্সফরমার হলো মূলতঃ একটি স্থির (Static) প্রকৃতির ডিভাইস। এই ডিভাইসের সাহায্যে অনায়াসে এক বর্তনী থেকে অন্য বর্তনীতে কম্পাংক বা ফ্রিকুয়েন্সি পরিবর্তন ব্যাতিরেকে বৈদ্যুতিক শক্তি স্থানান্তরিত করা যায়। একটি সাধারণ ধরণের ট্র্যান্সফরমারের ভিতর দুইটি কয়েল থাকে এবং উক্ত কয়েলদ্বয় পরস্পরের সাথে চুম্বকীয়ভাবে (Magnetically) সংযুক্ত থাকে। যে কোন কয়েলে শক্তি সরবরাহ দেওয়া যায়। আবার অনুরূপভাবে যে কোন কয়েলকে লোডে সংযোগ করা যায়। দুটি কয়েলের মধ্যে যে কয়েলে শক্তি সরবরাহ দেওয়া হয় তাকে প্রাইমারি ওয়াইন্ডিং এবং অন্য কয়েলটি যা লোডের সাথে সংযুক্ত থাকে তাকে বলে সেকেন্ডারি ওয়াইন্ডিং। এই কয়েলদ্বয় পরস্পরের খুব কাছাকাছি অবস্থান করে বলে এক কয়েলে উৎপন্ন ম্যাগনেটিক ফ্ল্যাক্স খুব সহজেই অন্য কয়েলের সাথে আংশিক বা সম্পূর্ণভাবে সংশ্লিষ্ট (Linked) হতে পারে। ট্র্যান্সফরমারের কোন ঘুরন্ত অংশ না থাকায় এতে ঘর্ষণ ও বাতাসের বাধাজনিত পাওয়ার লস হয় না। ফলে এর কর্মদক্ষতা (Efficiency) যা ৯৫% থেকে ৯৯% অন্যান্য বৈদ্যুতিক মেশিনের তুলনায় অনেক বেশী হয়।

সাধারণত কোর, কয়েল, আকার-আকৃতি, ঠান্ডাকরণ ও ব্যবহারের উপর ভিত্তি করে ট্র্যান্সফরমার বিভিন্ন প্রকারের হয়ে থাকে। তবে কার্যপ্রণালী অনুযায়ী ট্র্যান্সফরমার মূলতঃ দুই প্রকারের, যথা ঃ ১) স্টেপ আপ ট্র্যান্সফরমার (Step Up Transformer) এবং

২) স্টেপ ডাউন ট্র্যান্সফরমার (Step Down Transformer)।

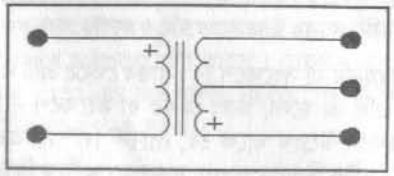
১) স্টেপ আপ ট্র্যান্সফরমার (Step Up Transformer)ঃ

যখন কোন ট্র্যান্সফরমার অল্প ভোল্টেজে শক্তি গ্রহণ করে বেশী ভোল্টেজ সরবরাহ করে তখন তাকে স্টেপ আপ ট্র্যান্সফরমার বলে। এই ধরণের ট্র্যান্সফরমারের দ্বিতীয়া কুন্ডলীর প্যাঁচ সংখ্যা প্রথমা কুন্ডলীর প্যাঁচ সংখ্যা থেকে বেশী হয়।

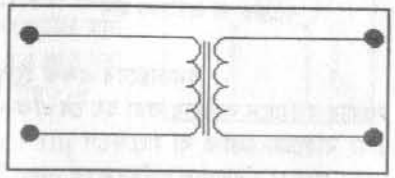
২) স্টেপ ডাউন ট্র্যান্সফরমার (Step Down Transformer)ঃ

যখন কোন ট্র্যান্সফরমার যে কোন ভোল্টেজে শক্তি গ্রহণ করে তার চাইতে কম ভোল্টেজ সরবরাহ করে তখন তাকে স্টেপ ডাউন ট্র্যান্সফরমার বলে। এই ধরণের ট্র্যান্সফরমারের প্রথমা কুন্ডলীর প্যাঁচ সংখ্যা দ্বিতীয়া কুন্ডলীর প্যাঁচ সংখ্যা থেকে বেশী হয়। চিত্র নং-৩০-এর (ক) ও (খ)-এ ট্র্যান্সফরমারের সার্কিট সংকেত বা প্রতীকের ছবি দেখানো হয়েছে।

বাজারে গিয়ে যখন কোন ট্র্যান্সফরমার কিনবেন তখন অবশ্যই আপনাকে বলতে হবে আপনার প্রয়োজনীয় ট্র্যান্সফরমারটি কত ভোল্টের ও কত অ্যাম্পিয়ারের। সাধারণত ট্র্যান্সফরমারের গায়ে লেখা থাকে তা কত ভোল্টের ও কত অ্যাম্পিয়ারের। যেমন ঃ একটি ট্র্যান্সফরমারের গায়ে লেখা আছে 6-0-6, 1A-এর অর্থ হলো উক্ত ট্র্যান্সফরমারটি ৬ ভোল্টের এবং তার সর্বোচ্চ ক্ষমতা ১ অ্যাম্পিয়ার।



চিত্র নং-৩০-এর (ক)



চিত্র নং-৩০-এর (খ)

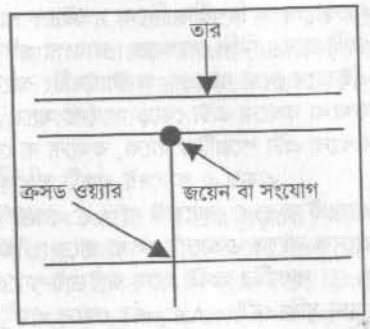
ট্র্যান্সফরমারের সার্কিট সংকেত বা প্রতীকের ছবি



ইলেক্ট্রনিক্সের বিভিন্ন সার্কিট নিয়ে আলোচনার সময় আমরা বেশ কিছু কথা প্রায়শই শুনে বা বলে থাকি ; যেমন ঃ সার্কিট ডায়াগ্রাম , D.C. কারেন্ট , A.C. কারেন্ট, রেকটিফিকেশন, অ্যামপ্লিফায়ার ইত্যাদি। এবার বলছি এগুলি আসলে কি।

## সার্কিট ডায়াগ্রাম কি ?

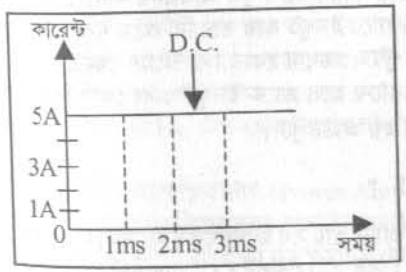
সার্কিট ডায়াগ্রাম হলো একটি অঙ্কন বা চিত্র-যা দেখে বোঝা যায় সার্কিটের উপকরণগুলি কিভাবে সংযুক্ত করা হয়েছে। প্রতিটি উপকরণ একটি সংকেত দিয়ে বুঝানো হয়। সার্কিটে তারগুলোকে সরল রেখায় দেখানো হয় এবং ডট দ্বারা বোঝানো হয় কোথায় তাদের জয়েন বা সংযোগ (চিত্র নং-৩১-এ দ্রষ্টব্য)। সার্কিটের উপকরণ তাদের আদ্য অক্ষর ও সংখ্যা দিয়ে লেবেল করা হয়।



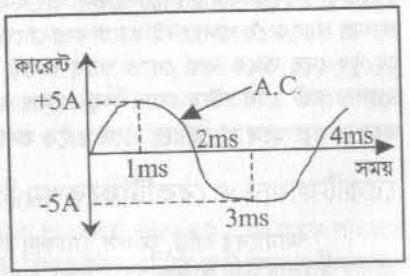

চিত্র নং-৩১

## D.C. কারেন্ট ও A.C. কারেন্ট কি ?

D.C. কথাটির সম্পূর্ণ অর্থ হলো ডাইরেক্ট কারেন্ট (Direct Current)। বাংলায় একে বলা যায় সম প্রবাহ। এই D.C.-এর বৈশিষ্ট্য হচ্ছে, এর মান সব সময় একই থাকে, সময়ের পরিবর্তনের সাথে এই মানের কোন পরিবর্তন হয় না। চিত্র নং-৩২-এর (ক)-এ একটি D.C.-এর লেখ চিত্র আঁকা হয়েছে। এই লেখ চিত্রে X-অক্ষকে সময় ও Y-অক্ষকে কারেন্ট হিসাবে ধরা হয়েছে। আমরা যদি সময়কে 1 সেকেন্ড, 2 সেকেন্ড, 3 সেকেন্ড ইত্যাদি ভাবে সমান ভাবে ভাগ করে যাই তবে দেখতে পাবো যে, সব ক্ষেত্রেই কারেন্টের মান সমান থাকে। যদি ধরা যায়, 1 সেকেন্ডে 5 অ্যাম্পিয়ার কারেন্ট আছে তবে 2 সেকেন্ডে ও সেই একই 5 অ্যাম্পিয়ার কারেন্ট থাকবে। তাহলে আমরা দেখতে পাচ্ছি যে, সব ক্ষেত্রেই একই কারেন্ট থাকে, সময় বৃদ্ধি বা হ্রাসের সাথে এর কোন সম্বন্ধ নেই। কারেন্টের মতো D.C. ভোল্টেজের ক্ষেত্রেও একই ব্যাপার ঘটে।




চিত্র নং-৩২-এর (ক)




চিত্র নং-৩২-এর (খ)

এবার বলি A.C.-এর কথা। A.C. কথাটির সম্পূর্ণ অর্থ হলো অল্টারনেটিং কারেন্ট (Aulternating Current)। বাংলায় একে বলা যায় পরিবর্তী প্রবাহ। নাম শুনে নিশ্চই বুঝতে পারছেন যে, কারেন্টটি পরিবর্তিত হয়। বাস্তবে ঘটেও এমন। চিত্র নং-৩২-এর (খ) দেখলেই বিষয়টি আরো ভালোকরে বুঝতে পারবেন। এই চিত্রে দেখা যাচ্ছে সময় শুণ্য থেকে যত

বাড়তে থাকে কারেন্টও তার সাথে সাথে বাড়তে থাকে ; তবে একটা সীমা পর্যন্ত। সময় যখন 1 মিলি সেকেন্ডে (ms) পৌছায় তখন কারেন্ট সবচেয়ে বেশী 5 অ্যাম্পিয়ার (ধরা যাক) হয়। তারপর সময় বাড়াতে থাকলেও কারেন্ট কিন্তু কমে যায়। এটা কমতে কমতে আবার শূণ্য হয়ে যায় , যখন সময় 2 মিলি সেকেন্ড হয়। এরপর আবার সময় বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে কারেন্টও বাড়তে থাকে ; তবে বিপরীত দিকে। এটাকে বলে নেগেটিভ কারেন্ট। নেগেটিভ কারেন্ট সবচেয়ে বেশী হবে 3 মিলি সেকেন্ডে। তারপর এটা কমে 4 মিলি সেকেন্ডে একেবারে শুণ্য হয়ে যাবে। এইভাবে দেখা যায় যে, অল্টারনেটিং কারেন্ট বা A.C. সময়ের সাথে সাথে পরিবর্তিত হয়। কখনো কখনো এটা বেড়ে সর্বোচ্চ মানে পৌছায়, কখনও কমে একেবারে শুণ্য হয়ে যায়। কখনো এটা পজেটিভ থাকে, কখনো বা নেগেটিভ।

এবার এ প্রসঙ্গেই একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ কথা বলছি। আমরা অনেক সময় A.C. কারেন্ট বা D.C. কারেন্ট বা A.C. ভোল্টেজ বা D.C. ভোল্টেজ এই কথাগুলি বলে থাকি। অনেক বইতে এভাবেই লেখা থাকে। কিন্তু অভিধানের ভাষাতে এগুলো ঠিক নয়। কারণ, D.C. কথাটির অর্থই হচ্ছে ডাইরেক্ট কারেন্ট। তাই D.C. কারেন্ট কথাটি এক সঙ্গে লেখার কোন যুক্তি নেই। A.C.-এর ক্ষেত্রে একই ব্যাপার। তেমনি D.C. ভোল্টেজ না লিখে লেখা উচিৎ ডাইরেক্ট ভোল্টেজ এবং A.C.-এর ক্ষেত্রে লেখা উচিৎ অল্টারনেটিং ভোল্টেজ। তবে ব্যবহারিক ক্ষেত্রে এই ভুল কথাগুলোই বেশী ব্যবহার করা হয়। এই ভুলগুলি সবাই মেনে নিয়েছেন বলে আমরাও বিভিন্ন আলোচনাতে D.C. ভোল্টেজ বা A.C. ভোল্টেজ ইত্যাদি কথাগুলোই ব্যবহার করতে পারি।

## ইন পুট ও আউট পুট কাকে বলে ?

ইলেক্ট্রনিক্স বা কারিগরী বিদ্যায় আমরা প্রায়শই দুটি কথা শুনে থাকি আর তা হলো, ইনপুট (In Put) এবং আউট পুট (Out Put)। ইলেক্ট্রনিক্স বিদ্যায় এই কথা দুইটি অহরহই ব্যবহৃত হয়। এখন সোজা ভাষায় বললে, ইনপুট (In Put) হচ্ছে, কোন ব্যবস্থা বা সিস্টেম-এর বাইরের থেকে কোন কিছু প্রবেশ করানো এবং আউট পুট (Out Put) হচ্ছে কোন ব্যবস্থা বা সিস্টেম থেকে কিছু বাইরে নিয়ে আসা।

আমাদের প্রত্যাহিক জীবনে ইন পুট ও আউট পুটের রয়েছে অজস্র উদাহরণ। যেমন ঃ আমরা গরুকে খাবার দিয়ে লালন-পালন করি কারণ গরুর দুধ আমাদের খাদ্য। এক্ষেত্রে আমরা গরুকে যে খাদ্য দেই তাকে বলা যেতে পারে ইনপুট আর তার বিনিময়ে গরু আমাদের যে দুধ দেয় তাকে বলা যেতে পারে আউট পুট। আবার কোন সিস্টেমের ক্ষেত্রেও একই ব্যাপার ঘটে। সিস্টেমে কোন কিছু প্রবেশ করানো হলে তাকে ইনপুট এবং কোন কিছু বের করে নেওয়া হলে বা বেরিয়ে এলে তাকে বলা হয় আউটপুট।

## রেকটিফায়ার ও রেকটিফিকেশন কি ?

আমাদের বাড়ি, অফিস, দোকান ইত্যাদি প্রায় সব জায়গাতেই আমরা যে, পাওয়ার সাপ্লাই ব্যবহার করি তা হল 220 ভোল্ট A.C.। এই 220 ভোল্ট A.C.-এর সাহায্যেই আমরা লাইট জ্বালাই, পাখা চালাই, টিভি দেখি ইত্যাদি বৈদ্যুতিক সমস্ত কাজ কর্ম করে থাকি। কিন্তু ইলেক্ট্রনিক্স-এর প্রায় সমস্ত যন্ত্রপাতি চালাতে গেলে D.C.ভোল্টেজের প্রয়োজন হয়। কারণ, A.C.- ভোল্টেজে অধিকাংশ ইলেক্ট্রনিক্স যন্ত্রপাতি কাজ করে না। সাধারণত ঃ ইলেক্ট্রনিক্স সার্কিটে 5 ভোল্ট D.C. থেকে 24 ভোল্ট D.C. ব্যবহার করা হয়ে থাকে। তবে কিছু কিছু ক্ষেত্রে এর বেশী ভোল্টেজেও ব্যবহার করা হয়। যে ইলেক্ট্রনিক্স ডিভাইসের মাধ্যমে A.C. কে D.C.-



তে রূপান্তরিত করা হয় তাকে বলে রেকটিফায়ার (Rectifier) এবং যে পদ্ধতিতে A.C. কে D.C.-তে রূপান্তরিত করা হয় সেই পদ্ধতিকে বলে রেকটিফিকেশন।

রেকটিফায়ার ব্যবহার করে রেগুলেটিড (Regulated) D.C.পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট তৈরী করা যায়। সাধারণত ঃ ট্রান্সফরমারের সাহায্যে 220 Volt A.C.কে প্রয়োজন মতো কমিয়ে তারপর D.C. ভোল্টেজে রূপান্তরিত করা হয়। তাই A.C.ভোল্টেজকে প্রয়োজন মতো বাড়ানো বা কমানোর জন্য ট্রান্সফরমার ব্যবহার করা হয়। তাছাড়া ডায়োড রেকটিফিকেশন করে বলে একে রেকটিফায়ার বলে ডাকা হয়ে থাকে। রেকটিফায়ার সাধারণত দুই প্রকারের হয়ে থাকে যথা ঃ হাফ ওয়েভ রেকটিফায়ার এবং ফুল ওয়েভ রেকটিফায়ার।

## অ্যামপ্লিফায়ার ও অ্যামপ্লিফিকেশন কি ?

অ্যামপ্লিফিকেশন (Amplification) বা বিবর্ধন কথাটির অর্থ হচ্ছে বাড়ানো। আমরা সিনেমার পর্দায় যে ছবি দেখি সেগুলো ৩৫ মিলিমিটার অথবা ৭০ মিলিমিটার ফিল্ম থেকে পর্দায় বিশাল ছবি ফুটিয়ে তোলা হয়। সুতরাং এই ক্ষেত্রে ছবির বিবর্ধন হচ্ছে। এই বিবর্ধন করার কাজটি করে বিভিন্ন ধরণের লেন্স। একই উদ্দেশ্যে ক্ষুদ্র বস্তু বা কোন লেখা বড় করে দেখবার জন্য আমরা আতসী কাচ ব্যবহার করি। ইলেক্ট্রনিক্স সার্কিটের ক্ষেত্রে ট্রানজিস্টর এই বিবর্ধনের কাজটি করে থাকে। ট্রানজিস্টর খুব ছোট ও দুর্বল সিগন্যালকে বাড়িয়ে শক্তিশালী ও বৃহৎ সিগন্যালে পরিণত করে। সাধারণতঃ সিগন্যালের প্রকৃতি A.C. ভোল্টেজ হয়ে থাকে। বিবর্ধন কথাটিকে ইলেক্ট্রনিক্সের ভাষায় বলা হয় অ্যামপ্লিফিকেশন। আর যে বিবর্ধন করে তাকে বলে বিবর্ধক বা অ্যামপ্লিফায়ার। যেহেতু ট্রানজিস্টর বিবর্ধন করে তাই একে অ্যামপ্লিফায়ার বলা হয়।

ব্যবহার অনুসারে অ্যামপ্লিফায়ার সাধারণত দুই ধরণের হয়ে থাকে ; যথা ঃ

১) ভোল্টেজ অ্যামপ্লিফায়ার (Voltage Amplifier) এবং

২) পাওয়ার অ্যামপ্লিফায়ার (Power Amplifier)।

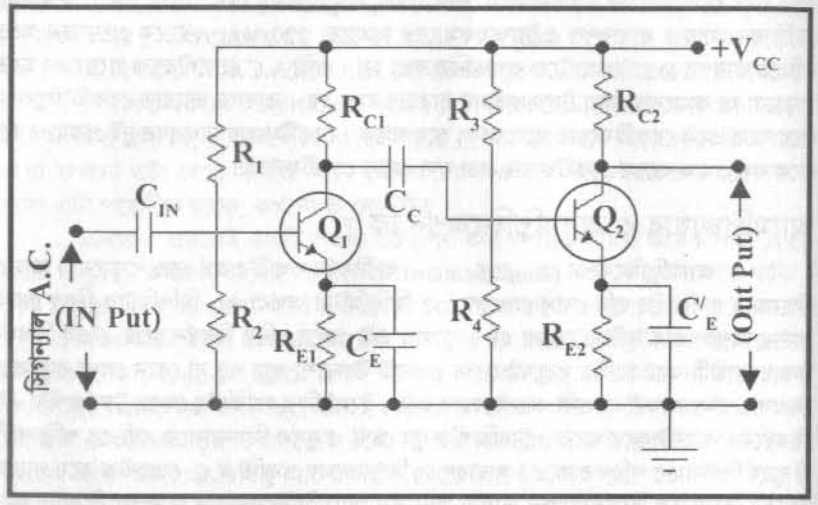
(১) ভোল্টেজ অ্যামপ্লিফায়ার (Voltage Amplifier) ঃ

যার সাহায্যে কোন সিগন্যালের ভোল্টেজ বিবর্ধন করা হয় তাকে ভোল্টেজ অ্যামপ্লিফায়ার (Voltage Amplifier) এবং বলে। চিত্র নং-৩৩-এ একটি ভোল্টেজ অ্যামপ্লিফায়ারের ছবি দেখানো হয়েছে। একে R-C কাপল ট্রানজিস্টর অ্যামপ্লিফায়ার নামেও ডাকা হয়। সাধারণত খুব কম খরচ হয় বলে এই ধরণের ভোল্টেজ অ্যামপ্লিফায়ার ব্যাপক পরিমাণে ব্যবহার করা হয়। তবে, ৫০ হার্জ (50 Hz) থেকে ২০,০০০ হার্জ (20,000 Hz) অর্থাৎ শ্রবণযোগ্য কম্পাংকের (Audio Frequency) মধ্যেই কেবলমাত্র এরা কাজ করতে পারে। তাই রেডিও, টেপ-রেকর্ডার ইত্যাদি যন্ত্রে এই ধরণের অ্যামপ্লিফায়ার প্রচুর ব্যবহার করা হয়।

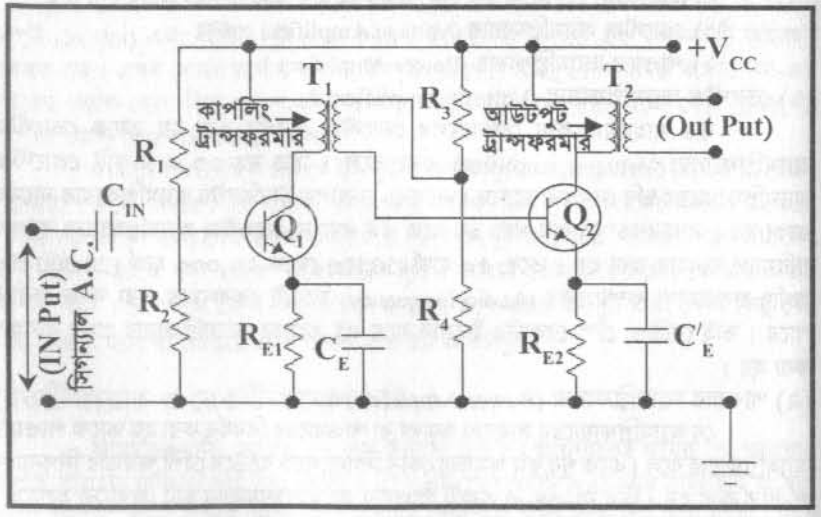
(২) পাওয়ার অ্যামপ্লিফায়ার (Power Amplifier) ঃ

যে অ্যামপ্লিফায়ারের সাহায্যে ক্ষমতা বা পাওয়ারের বিবর্ধন করা হয় তাকে পাওয়ার অ্যামপ্লিফায়ার বলে। এতে খুব কম ক্ষমতার কোন সিগন্যালকে বাড়িয়ে বেশী ক্ষমতার সিগন্যালে পরিণত করা হয়। চিত্র নং-৩৪-এ একটি পাওয়ার অ্যামপ্লিফায়ারের ছবি দেখানো হয়েছে। একে ট্রান্সফরমার কাপল অ্যামপ্লিফায়ার নামেও ডাকা হয়। এটি অনেকটা R-C কাপল সার্কিটের মতই দেখতে। তবে এখানে, $RC_1$ ও $RC_2$-এর স্থানে দুটি ট্রান্সফরমার $T_1$ ও $T_2$ ব্যবহার করা হয়েছে। $T_1$-কে বলা হয় কাপলিং ট্রান্সফরমার এবং $T_2$-কে বলা হয় আউটপুট ট্রান্সফরমার। এই $T_2$ থেকেই আউট পুট পাওয়া যায়। সাধারণত কোন অ্যামপ্লিফায়ার

সার্কিটের একেবারে শেষ পর্যায়ে পাওয়ার অ্যামপ্লিফায়ার রাখা হয় এবং এর আগে রাখা হয় ভোল্টেজ অ্যামপ্লিফায়ার।




চিত্র নং-৩৩ ভোল্টেজ অ্যামপ্লিফায়ার (Voltage Amplifier)




চিত্র নং-৩৪ পাওয়ার অ্যামপ্লিফায়ার (Power Amplifier)



## দ্বিতীয় অংশ

## ইলেক্ট্রনিক্সের মজার প্রজেক্ট

## বিদ্যুৎ অপচয় রোধক যন্ত্র

আমাদের দেশে সাধারণত পৌরসভা এবং সিটি করপোরেশনের অধীনস্থ ব্যস্ত সড়কের মোড় তথা রাস্তার পার্শে লাইট পোষ্ট গুলোতে যে সব লাইট কেবল রাতের বেলায় জ্বলার কথা সেগুলো অসচেনতা এবং অসাবধানতার জন্য দিনের বেলাও জ্বলতে দেখা যায়। এছাড়া বিভিন্ন কলকারখানা, শিল্প প্রতিষ্ঠান, অফিস আদালত এমন কি আবাসিক ভবনেও বিনা প্রয়োজনে দিনভর বাইরের বাল্বটি জ্বলতে দেখা যায়। তাই এই মডেলটির সাহায্যে এই সকল সমস্যার স্থায়ী সমাধান করা যাবে। মডেলটির মাধ্যমে সূর্য ওঠার সাথে সাথে বাইরের সমস্ত বাল্বগুলো স্বয়ংক্রিয় বা অটোমেটিক ভাবে অফ (OFF) হয়ে যাবে এবং সূর্য অস্ত যাবার পর নিজে থেকেই জ্বলে উঠবে।

উপকরণ / Parts List / Component List

Trangister –Q = BC 148, Diode = $D_1$ = BY 126 ,
Zener Diode = $D_2$ = BZ 148,
Sillicon Controlled Rectifier (S.C.R.) = SN 1004 Or,
Triac = STO 25 , Resistor – $R_1$ = 50 KΩ Preset
Or Pot (Veriable Resistor), $R_2$ = 100 KΩ/ ½ Watt,
$R_3$ = 470 KΩ/ ½ Watt, $R_4$ = 10 KΩ/ 2 Watt,
Capasitor / Condenser – C = 220 µf / 12V ,
Light Dependent Resistor (L.D.R.) ,
Load Bulb-B = 250 Watt, Etc.

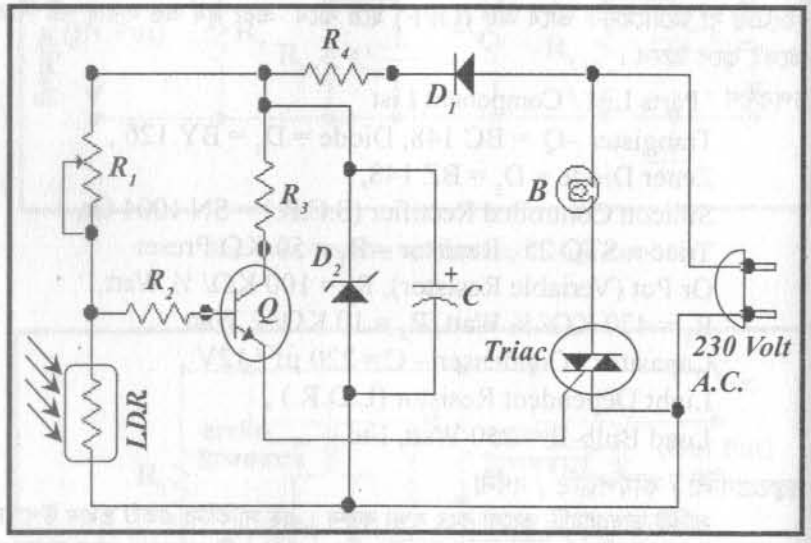
প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়গ্রামটি ভালো করে লক্ষ্য করুন। এই সার্কিটির একটি প্রধান উপাদান হলো L.D.R.। যেটি ভীষনভাবে আলোক সংবেদনশীল। যখন এটি অন্ধকারে থাকে তখন এর মানও খুব বেশি থাকে কিন্তু যখনই এটির উপর আলো পড়ে তখনই এটির মান (Value) অত্যন্ত কমে যায় ফলে বাল্বটি অফ (OFF) হয়ে যায়।

সাধারণত 220/230 Volt A.C. লাইনের নিউট্রাল ও ফেজ ২টি প্রোব থাকে, যেখান থেকে প্লাগ পিনের সংযোগ দেওয়া হয়। উক্ত পিনের দুইটি তারের যে কোন একটির সাথে একটি লোড বাল্ব (Load Bulb)-এর এক প্রান্ত সংযোগ করুন ( সাধারণত এই বাল্বটি 250 Watt -এর হলে ভাল হয় )। এই বাল্বের অন্য প্রান্ত হতে একটি তারের বা সার্কিটের কনডাক্টরের সাহায্যে একটি SN 1004 -এর ট্রায়কের (Triac) এক প্রান্তে যুক্ত করুন এবং ট্রায়কের অন্য প্রান্ত A.C. লাইনের অন্য প্রান্তের সঙ্গে যুক্ত করুন। আবার A.C. লাইনের যে প্রান্তের সাথে বাল্বের একটি পিন সরাসরি সংযুক্ত আছে সেই পয়েন্ট থেকে BY 126 নং-এর একটি রেক্টিফায়ারের নেগেটিভ প্রান্ত যুক্ত করুন। এবং রেক্টিফায়ারের অপর প্রান্তের সাথে একটি 10 KΩ/ 2 Watt -এর রেজিষ্টর ($R_4$) যুক্ত করুন। রেজিষ্ট্রেরের ($R_4$) অন্য প্রান্তের সাথে একটি 50 KΩ ভেরিয়েবল রেজিষ্টর ($R_1$) যোগ করুন এবং এর অন্য প্রান্ত একটি L.D.R.-এর এক

প্রান্তের সাথে সংযোগ করুন। L.D.R.-এর অন্য প্রান্তটি সরাসরি A.C. লাইনের আর এক প্রান্তের সাথে সংযুক্ত করুন। $R_1$ রেজিষ্ট্রেরের যে প্রান্ত L.D.R -এর সাথে সংযুক্ত তার সাথে 100 KΩ/ ½ Watt রেজিষ্ট্রেরটি ($R_2$)টি যোগ করে BC 148 নং ট্রানজিষ্ট্রেরের (Q) বেজ প্রান্তে সংযুক্ত করুন। এই ট্রানজিষ্ট্রেরের কালেক্টর প্রান্তের সাথে একটি 470 KΩ/ ½ Watt-এর রেজিষ্ট্রের ($R_3$) যোগ করে তার অন্য প্রান্তটি 50 KΩ রেজিষ্ট্রের ($R_1$) ও 10 KΩ/ 2 Watt রেজিষ্ট্রেরের ($R_4$)—এর সংযোগ প্রান্তের সাথে যোগ করুন এবং এই প্রান্তের সাথে একটি BZ 148 নং-এর ডায়োড — এর পজেটিভ প্রান্ত ও একটি 220 µf / 12V -এর কন্ডেনসার বেজে (C) পজেটিভ প্রান্ত সংযুক্ত করুন। উক্ত কন্ডেনসার ও ডায়োডের অন্য প্রান্ত দুটি এক সাথে A.C. লাইনের অন্য প্রান্তের সাথে সংযুক্ত করুন এবং ট্রানজিষ্ট্রেরের (Q) ইমিটর প্রান্তটি ট্রায়কের অপর প্রান্তের সাথে সংযুক্ত করুন।

সার্কিট ডায়াগ্রাম




সতর্কতা

প্রত্যেকটি পার্টস (Parts)—এর সঠিকভাবে লিড রিডিং অনুযায়ী সুন্দর ভাবে সংযোগ ঘটানোর সময় বিশেষভাবে খেয়াল রাখবেন যে, তাতাল দ্বারা পার্টস গুলো যেন জ্বলে না যায় বা কোন ভাবে ক্ষতি সাধন না হয়। এবং সংযোগ লিডগুলি যেন কোন মতেই উল্টো ভাবে লাগানো না হয়। ভোল্টেজ লাইনে সঠিক মাত্রায় প্রবাহের প্রতিও খেয়াল সহ অন্যান্য বিবিধ বিষয়েও খেয়াল রাখবেন।

## মাটির আর্দ্রতা পরীক্ষণের যন্ত্র

ভুমিকা

প্রিয় ইলেক্ট্রনিক্স হবিষ্ট বন্ধুরা আপনারা নিশ্চই লক্ষ্য করেছেন। অনেক সময় মাটির উপরিভাগ থাকে উষ্ণ এবং অভ্যন্তর ভাগ থাকে আর্দ্র। আবার কখনও মাটির উপরিভাগ থাকে আর্দ্র এবং অভ্যন্তর ভাগ থাকে উষ্ণ। গাছ-পালার জন্য পানির প্রয়োজন তাই বৃক্ষ রোপনের পূর্বে বা চাষাবাদের সময় আমাদের অব্যশই জানা প্রয়োজন মাটি আর্দ্রতা সম্পন্ন কিনা।

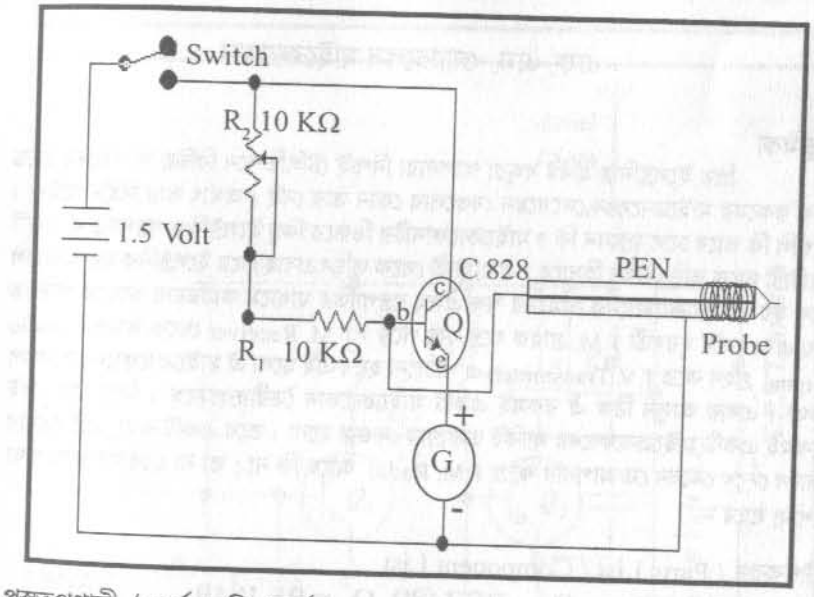


আবার গাছ পালার মাটিতে পানি দেওয়া কখনও কম বা বেশী হয়ে থাকে। কম পানি যেমন গাছ পালার জন্য ক্ষতিকর তেমনি অধিক পানি কোন কোন গাছ গাছালির জন্য ক্ষতিকর। তাই এই নতুন মডেলটির দ্বারা মাটির সঠিক আর্দ্রতা নিরুপন করা সম্ভব এবং এই যন্ত্রের সাহায্যে মাটির আর্দ্রতা মেপে সুষ্ঠভাবে বৃক্ষরোপন ও তার পরিচর্যা করাও সম্ভব। এই সকল করণে এই যন্ত্রটি কৃষকগণও ব্যবহার করতে পারেন এবং শষ্য উৎপাদন করে লাভবান হতে পারেন।

উপকরণ / Parts List / Component List

Trangister –Q = C 828 / C829 / D400,
Resistor –$R_1$ = 10 KΩ , Veriable Resistor - $R_2$ = 10 KΩ ,
1 Switch, A Pen, 1 Golvano Mitter, তার, ইত্যাদি

সার্কিট ডায়াগ্রাম




প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়গ্রামটি ভালোভাবে লক্ষ্য করুন। এখানে একটি NPN ট্রানজিষ্টর C 828 ব্যবহার করা হয়েছে। এই NPN ট্রানজিষ্টরটি পজেটিভ ভোল্টে সক্রিয় (Active) হয়। ট্রানজিষ্টরের বেজ ১টি রেজিষ্টর ($R_1$) ও একটি ভেরিয়েবল রেজিষ্টর ($R_2$)—এর মাধ্যমে পজেটিভ লাইনে এবং Prove-এর মাধ্যমে নেগেটিভ লাইনে যুক্ত করা হয়েছে। ট্রানজিষ্টরের কালেক্টর সরাসরি পজেটিভ লাইনে এবং ইমিটার গ্যালভানো মিটারের মাধ্যমে নেগেটিভ লাইনে যুক্ত করা হয়েছে। সার্কিটে বিদ্যুৎ চালনা করলে পজেটিভ লাইন থেকে রেজিষ্টরের মাধ্যমে বিদ্যুৎ ট্রানজিষ্টরের বেজে (Base)-এ আসবে ফলে ট্রানজিষ্টরটি সক্রিয় থাকবে। এতে করে গ্যালভানো মিটারের কাটা ডায়ালে চিহ্নিত (+) দিকে থাকবে। এই সার্কিটে ব্যবহৃত গ্যালভানো মিটারটি ক্যাসেট প্লেয়ারে ব্যবহারের জন্য বাজারে বহুল পরিচিত। আর এই সার্কিটের Prove টি তৈরি করা হয়েছে একটি বলপেন কলমের মাধ্যমে। বলপেন কলমের উপর নিপ থেকে প্রায় ১.৫ সেন্টিমিটার দূরে তার প্যাঁচানো

কয়েলের a থেকে c অর্থাৎ ফর্মার যে অংশটুকুর উপর তামার তার জড়ানো থাকবে তার দৈর্ঘ্য হবে ½ Inch বা 1.27 Cm। ফর্মারটি তৈরীর জন্য প্রায় ¼ Inch ব্যাসের স্লিভিংস টিউব নেবেন। তারপর স্লিভিংস টিউবের মধ্যে শক্ত করে মোটা কাগজ গুজে দেবেন, যাতে টিউবটি কাঠির মতো শক্ত হয়। এবার ১নং চিত্রানাযায়ী তামার তারটি জড়াবেন মনোযোগ দিয়ে। দেখবেন প্রতিটি তারের মধ্যে যেন সমান দূরত্ব অর্থাৎ 2.54 m.m. বজায় থাকে। সম্পূর্ণ কয়েলটি তৈরী করবার পর একটি এক ইঞ্চি বাই এক ইঞ্চি ভেরো বোর্ডে সার্কিট ডায়াগ্রাম অনুযায়ী ঠিকমতো পার্টসগুলি গেঁথে নিন। খেয়াল রাখবেন যেন ড্রাই সোল্ডার না হয় এবং পার্টস কোথাও যেন লুজ বা আলগা না থাকে। তাছাড়া সমগ্র সার্কিটটি তৈরীর সময় খেয়াল রাখবেন যেন সার্কিটটি ছোট আকারের মধ্যে হয় এবং উক্ত সার্কিটটি অবশ্যই একটি ধাতব ক্যাবিনেটের মধ্যে Fixed করবেন। এর ফলে hand capacitances এবং অন্যান্য Stray Capacitance, Carrier Wave-এর Frequency-কে পরিবর্তন করতে পারবেন।

এবার আসি এরিয়ালের প্রসঙ্গে। একটি 15 Cm দীর্ঘ অন্তরিত (isulated) তামার তার এরিয়াল হিসাবে কয়েলের (L) প্রান্তে যোগ করবেন এবং বাকি তারটুকু ক্যাবিনেটের বাইরে বের করে রাখবেন। লক্ষ রাখবেন যেন এরিয়ালের ভিতর তামার তারটি ক্যাবিনেটের সঙ্গে স্পর্শ না করে। সমগ্র সার্কিটটি তৈরী হলে তাতে 9 Volt ব্যাটারী সংযোগ করুন এবং আপনার F.M. Receiver অন (ON) করুন। এবার Mike-এ কথা বলুন এবং F.M. Radio tune করতে থাকুন। যে মুহূর্তে আপনার Transmitter-এর Frequency ও Receiver 3h Frequency মিলে যাবে ঠিক সেই মুহূর্তে আপনার কথা Radio-তে শোনা যাবে। এখানে উল্লেখ থাকে যে, Mike-এর পরিবর্তে Magnetic Pick-up বা Tape Recorder Signal ঐ পয়েন্টে Inject করে বিভিন্ন Programme Transmit করা যাবে।

## স্বল্প খরচের ইলেক্ট্রনিক ব্যালাস্ট

### ভুমিকা

সাধারণত একটি টিউব লাইট জ্বালাতে প্রাথমিকভাবে ৭০০ থেকে ১০০০ ভোল্টের প্রয়োজন হয়। সাধারণতঃ টিউব লাইট সেটে চোক কয়েল ও স্টার্টার-এর সাহায্যে এই কাজ করা হয়ে থাকে। কিন্তু এই নিম্ন বর্নিত মডেলটিতে প্রজ্বলন মুহূর্তে ক্যাপাসিটর উচ্চ ভোল্টেজে ৭০০ থেকে ৯০০ ভোল্টেজ ডিস চার্জ করে লাইটটিকে অন করে এবং লাইট অন অবস্থায় ভোল্টেজের হ্রাস বৃদ্ধিতে ক্যাপাসিটর চার্জ ধারণ করে আর হ্রাসে ডিসচার্জিত হয়ে টিউব লাইটের দুই প্রান্তের ভোল্টেজ প্রায় স্থির রাখে।

### উপকরণ / Parts List / Component List

Resistor – R = 600 Ω, Capasitor -$C_1 = C_2 = 2.2$ FX2,
Diode = $D_1 = D_2 = D_3 = D_4$ = IN 4001-7,
40 Watt Tube Light, Etc.

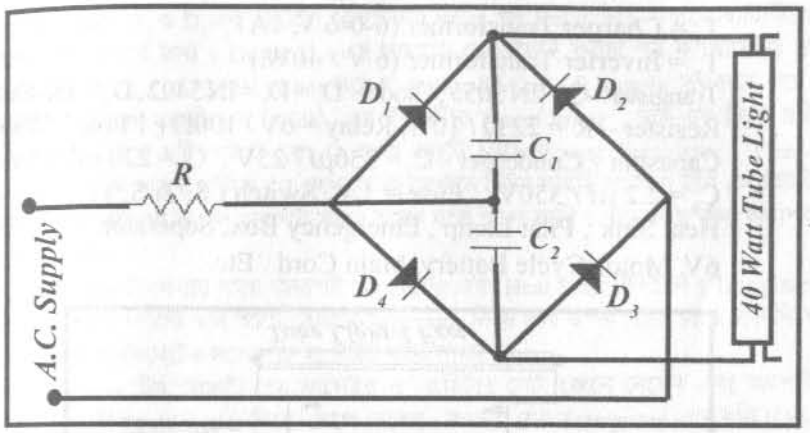
### প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়াগ্রামটি যদি ভালো করে লক্ষ্য করুন। এখানে ৪টি ডায়োডের সমন্বয়ে একটি ফুল ওয়েভ ব্রীজ রেকটিফায়ার প্রস্তুত করা হয়েছে। যার বিপরীতে (Across) ক্যাপাসিটরদ্বয় ($C_1$,$C_2$)কে সিরিজে সংযুক্ত করা হয়েছে। ব্রীজের ইনপুট (In Put) এবং ক্যাপাসিটরদ্বয়ের কমন টার্মিনাল-এর সাথে সিরিজে রেজিস্ট্রর (R) যুক্ত করা হয়েছে। এখানে উল্লেখ থাকে যে, এই বর্তনীর রেজিস্ট্রর (R)টি একটি কারেন্ট নিয়ন্ত্রক রেজিস্ট্রর হিসাবে কাজ করে। এই



ফুলওয়েভ ডায়োড ব্রীজটি ইনপুট A.C.কে Pulsating D.C. তে পরিণত করে টিউব লাইটটিকে 0.16A এবং Volt D.C. তে আলো প্রদানে সক্ষম করে। এবার সার্কিট ডায়াগ্রাম অনুসারে নিজেরাই তৈরী করতে চেষ্টা করুন।

### সার্কিট ডায়াগ্রাম




### এই মডেলটির কিছু সুবিধা সমূহ

১) এই মডেলটি বাজারে প্রাপ্ত সাধারণ চোক কয়েল এবং স্টার্টারের তুলনায় অনেক কম দামি। তাছাড়া বাজারে যে কোন 40 Watt এর লাইট সেটে প্রকৃত পক্ষে কারেন্ট খরচ হয় 54 Watt কিন্তু এই ব্যালাস্ট সেটে কারেন্ট খরচ হবে মাত্র 40 Watt, টিউব-এ 18 Watt এর সমান (4 ফুট লাইট)।

২) এটি অধিক উজ্জ্বলতায় এবং নিম্ন ভোল্টেজে আলো প্রদান করতে সক্ষম।

৩) এর বৈদ্যুতিক অপচয় (Power Loss) প্রায় শূণ্যের কাছাকাছি এবং এই বর্তনীর পাওয়ার ফ্যাক্টর এককের কাছাকাছি (০.৯৯৯)।

৪) এই ব্যালাস্টের কোন Stater-এর প্রয়োজন পরে না এবং এতে কোন ধাতব কোর ও আন্তরিত তার না থাকায় Eddy Current এবং Hystarasis Loss নেই।

৫) এর ওজন অত্যন্ত কম। সাধারন চোক কয়েলের ১/১০ ভাগের প্রায় সমান।

৬) এই ব্যালাস্টটির কোন রেডিও নয়েস হয় না এবং এটি স্থাপনের জন্য তেমন কোন মজবুত কাঠামোর প্রয়োজন হয় না।

৭) এই বর্তনীর সবথেকে সুবিধা হলো সুইচ দেওয়া মাত্রই আলো পাবার ব্যবস্থা। তাছাড়া এই ব্যবহারে বৈদ্যুতিক বিল তিন ভাগের এক ভাগে নেমে আসে এবং এটির সাহায্য নিলে কোন টিউব লাইটের গ্যাসের ঘনত্ব কমে গেলেও টিউবটি জ্বলে।

## স্বয়ংক্রিয় ইমারজেন্সি লাইট (6Volt-40 Watt)

### ভুমিকা

প্রিয় ইলেক্ট্রনিক্স হবিষ্ট বন্ধুরা এবার আপনাদের উপহার দেব এমন এক ধরণের স্বয়ংক্রিয় ইমারজেন্সি লাইটের সার্কিট যা 6Volt D.C. থেকে সার্কিটের মাধ্যমে 6Volt A.C. কারেন্ট তৈরী করে এবং পরবর্তিতে 6Volt A.C. কে Steap Up Transformer-এর সাহায্যে বাড়িয়ে 160Volt A.C তৈরী করে, যা টিউব লাইটকে জ্বলাতে সাহায্য করে। অর্থাৎ এই

হয়েছে। এই তারের সাথে সার্কিটের নেগেটিভ লাইন এবং নিপের সাথে ট্রানজিষ্টরের বেজে (Base) যুক্ত করা হয়েছে। Prove টি আর্দ্র মাটিতে ঢুকিয়ে ভেরিয়েবল রেজিষ্টর ($R_2$) কে ঘুরিয়ে মিটারটি এডজাষ্ট করে নিতে হবে। সার্কিটে বিদ্যুৎ চালনা করলে গ্যালভানোমিটারের কাটা ডায়ালে চিহ্নিত (+) -এর কাছে চলে আসবে। এমন হলে আপনারা বুঝে নেবেন যে, সার্কিটটি সঠিক ভাবে কাজ করছে। Prove টি মাটিতে প্রবেশ করালে মাটি আর্দ্র হলে মিটারের কাটা ডায়ালে চিহ্নিত (-) -এর দিকে চলে আসবে। মাটির আর্দ্রতার উপর ভিত্তি করে কাটার আসা নির্ভর করে। যখন Prove টি মাটিতে প্রবেশ করানো হয় তখন মাটির রোধের উপর ভিত্তি করে ট্রানজিষ্টরটি কাজ করে। মাটি আর্দ্র হলে Prove -এর রোধ কম হবে। ফলে Base-এর নেগেটিভ ভোল্ট বেশী প্রবাহিত হবে, ফলে ট্রানজিষ্টরটি কাজ করবে না। তবে সে ক্ষেত্রে অব্যশই রেজিষ্টরদ্বয় $R_1$ ও $R_2$ -এর সমষ্টির রোধের চেয়ে মাটির রোধ কম থাকতে হবে। এই সার্কিটটি মাত্র 1.5 Volt-এ চলে। এবার আপনারা নিজেরাই যন্ত্রটি তৈরী করুন।

## এফ. এম. ওয়্যারলেস মাইক্রোফোন

### ভুমিকা

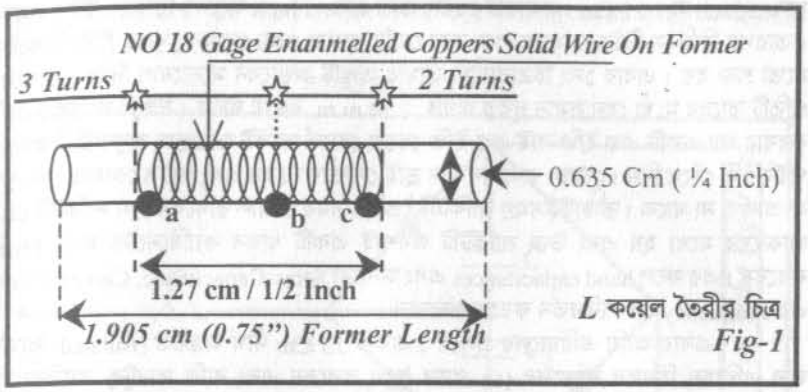
প্রিয় ইলেক্ট্রনিক্স হবিষ্ট বন্ধুরা আপনারা নিশ্চই টেলিভিশনে বিভিন্ন শিল্পীদের হাতে এক রকমের মাইক্রোফোন দেখেছেন যেগুলোর কোন তার নেই। অর্থাৎ তার বিহীন মাইক। এগুলি কি ভাবে চলে জানেন কি ? মাইক্রোফোনটির ভিতরে কিছু ইলেক্ট্রনিক্স যন্ত্রপাতি ও একটি ব্যাটারী থাকে তড়িৎ উৎস হিসাবে। ঐ ব্যাটারী থেকে তড়িৎপ্রবাহ নিয়ে ইলেক্ট্রনিক যন্ত্রপাতিগুলি চালু হয়। মাইক্রোফোনের সামনের শব্দ ঐসব যন্ত্রপাতির মাধ্যমে ক্যারিয়ার ওয়েভে পরিণত হয় এবং সেটা দূরবর্তী F.M. গ্রাহক যন্ত্রে ধরা পড়ে। F.M. Receiver থেকে তারপর Audio Signal গ্রহণ করে T.V. Transmitter-এ পাঠানো হয়। এই হলো ঐ মাইক্রোফোনের সাধারণ কথা। এবার আসুন ঠিক ঐ রকমই একটি মাইক্রোফোন তৈরীর প্রসঙ্গে। নিচে ঠিক সেই রকমই একটি মাইক্রোফোনের সার্কিট ডায়াগ্রাম দেওয়া হলো। তবে একটি কথা, এটি তৈরীর আগে দেখে নেবেন যে আপনার কাছে F.M. Radio আছে কি না ; তা না হলে আপনার কথা শোনা যাবে না।

### উপকরণ / Parts List / Component List

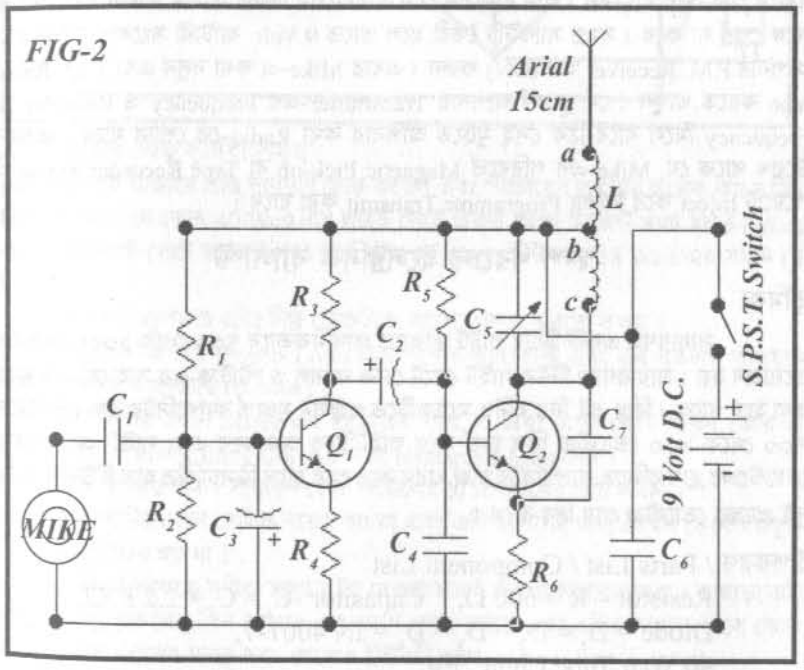
Trangister –$Q_1$ = BC 148B, $Q_2$ = BF 194B,
Capasitor / Condenser - $C_1$ = 0.1 µf , $C_2$ = 5 µf / 12V. D.C. ,
$C_3$ = 20 µf / 6V. D.C., $C_4$ = 47 pf / 25V. D.C.,
$C_5$ = 5-30 pf trimmer Capacitor (Gang),
$C_6$ = 0.01 µf / 10V. D.C. $C_7$ = 6.8 pf (Ceramic Capacitor)
Resistor – $R_1$ = 180KΩ / ½ Watt, $R_2$ = 33 KΩ / ½ Watt,
$R_3$ = 3.9 KΩ / ½ Watt, $R_4$ = 1 KΩ / ½ Watt,
$R_5$ = 220 KΩ / ½ Watt , $R_6$ = 820 Ω / ½ Watt,
S.P.S.T. Switch- 1 pcs , 9 Volt Battery (6 ×1.5 Volt) .
Crystal or Ceramic Microphone-1Pcs, Coil- L ,



### সার্কিট ডায়াগ্রাম




*L* কয়েল তৈরীর চিত্র
*Fig-1*




### প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

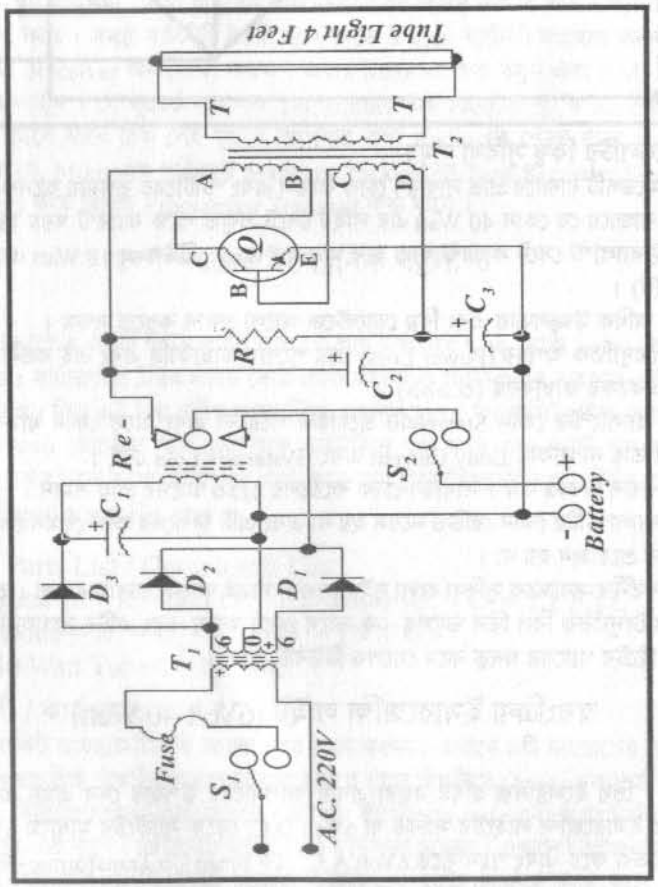
সার্কিট ডায়াগ্রামটি ভালোভাবে লক্ষ্য করুন। এখানে উল্লেখিত L কয়েলটি আপনাকে নিজের হাতেই তৈরী করতে হবে। তার জন্য আপনাদের প্রয়োজন হবে প্রায় ১৫ সেঃমিঃ দৈর্ঘ্যের ১৮ গেজের (18 Gage) তামার তার (Copper Wair)। কয়েল তৈরী করতে গেলে প্রয়োজন পরে একটি কয়েল ফর্মার। এর জন্য আপনাদের প্রয়োজন 0.635 Cm ( ¼ Inch ) ব্যাসের ফর্মার ; যার দৈর্ঘ্য হবে প্রায় পোনে এক ইঞ্চি (1.905 Cm.)। { চিত্র নং-১-এ দ্রষ্টব্য

ইমারজেন্সি লাইটটি হবে আটোমেটিক অর্থাৎ A.C লাইন চলে গেলে টিউব লাইট অটোমেটিক ভাবে জ্বলবে আবার A.C লাইন চলে এলে অটোমেটিক ভাবে ইমারজেন্সি টিউব লাইটটি অফ হবে এবং ব্যাটারী চার্জ হতে থাকবে।

উপকরণ / Parts List / Component List

$T_1$ = Charger Transformer (6-0-6 V, 1A) ,
$T_2$ = Inverter Transformer (6 V / 40W.)
Trangister –Q= 2N 3055 , Diode = $D_1$ = $D_2$ = IN 5402 , $D_3$ = IN 4007
Resister – R = 22 Ω / 10W, Relay = 6V / 100Ω ( 1 Pole 2 Way)
Capasitor / Condenser - $C_1$ = 250μf / 25V , $C_2$ = 220 μf / 25V. ,
$C_3$ = 2.2 μf / 350V. , Fuse = 1A , Switch ( $S_1$ & $S_2$ ) ,
Heat Sink , Pilat Lamp , Emergency Box, Seperator,
6V. Motor Cycle Battery, Main Cord . Etc.

সার্কিট ডায়াগ্রাম






প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়াগ্রামটি যদি ভালো করে লক্ষ্য করুন। এই সার্কিটটির মধ্যে ২টি ভাগ রয়েছে। একটি চার্জার এবং অপরটি ইমারজেন্সী। এখানে $T_1$ হলো Charger Transformer। এটি CT Type এবং এই Transformer - এর সাহায্যে 6Volt Battery কে চার্জ করা যাবে। তাছাড়া Diode $D_1$ ও $D_2$ এর সাহায্যে রেকটিফাই করার পর Relay এর মাধ্যমে ব্যাটারীতে যাচ্ছে চার্জ করার জন্য। Diode $D_3$ -এর সাহায্যে রেকটিফাই করার পর ক্যাপাসিটার বা কন্ডেনসার $C_3$ (2.2 μf / 350V.) filter করে যা Relay এর Coil -এ Supply সরবরাহ করে। সার্কিটির $T_2$ হলো একটি 6 V / 40W -এর ইনভার্টার Transformer , যার এক দিকে ৪টি পয়েন্ট অন্য দিকে ২টি পয়েন্ট এবং Q হলো একটি NPN Power Trangister। Transformer -এর যে পয়েন্ট দুটিতে T T লেখা আছে সেখানে টিউব লাইটি সংযোগ হবে। সার্কিটটি সঠিক ভাবে সংযোগ করলে অব্যশই সফল হবেন বলে আশা রাখি। তবে কিছু কথা অব্যশই মনে রাখবেন।

১) Trangister টি কেনার সময় অব্যশই Seperator এবং Heat Sink কিনবেন। Trangister -এর যে দিকে পয়েন্ট গুলি আছে সেখানে Seperator দিয়ে তার উপর Heat Sink নাট দিয়ে ভালোভাবে ক্যাবিনেটের সঙ্গে শক্ত বা টাইট করে লাবাবেন।

২) Trangister টির কোনটি বেস,কালেক্টর ও এমিটার সেটা জেনে নেবেন এবং অবশ্যই Trangister টি Multimetter দিয়ে মেপে নেবেন। কখনই যেন Trangister -এর বডি (Collector) Cabenet-এর বডি বা অন্য কোন Parts-এর সঙ্গে লেগে না যায় সেদিকে লক্ষ্য রাখবেন।

৩) Trangister -এর বডি (Collector)-এর যে নাট লাগানো থাকবে সেটা ভালোভাবে ঘসে নেবেন এবং ঐ নাট ঝালাই করে সেখানেই Collector সংযোগ করবেন।

৪) সমস্ত সার্কিটটি তৈরী হলে টিউব লাইটটি লাগানোর পরেই ব্যাটারী লাগাবেন। কখনই টিউব লাইট খোলা অবস্থায় ব্যাটারী লাগাবেন না। এবং সার্কিটটি সচল বা চালু অবস্থায়-এর কোন পার্টস-এ হাত লাগাবেন না।

## গোপন কথা শোনার যন্ত্র

ভুমিকা

ধরুন আপনার কোন বন্ধু আপনাকে না বুঝিয়ে পাশের ঘরে বসে কোন আলোচনা করছে। আপনার খুব শুনতে ইচ্ছা করছে, তারা কি কি কথাবার্তা বলছে। প্রিয় পাঠক, এমন কথা শুনতে হলে নিম্মে উল্লেখিত এই সার্কিট আপনার খুবই উপকারে আসবে। এটা তৈরী করে টেবিলের নিচে বা খাটের তলায় রেখেদিন। লাউড স্পীকার বা আপনার রেডিও আপনার ঘরে নিয়ে আসুন। এবার কিন্তু আপনি সমস্ত কথাই শুনতে পাবেন। এমনকি ঘরে একটা সুচঁ বা পাতা পড়লে তার শব্দও.....।

উপকরণ / Parts List / Component List

১ম সার্কিটের জন্য

Trangister -$Q_1$ = AC 187 , $Q_2$ = AC 187, IC = 741 ,
Resistor – $R_1$ = 3.3 KΩ, $R_2$ = $R_3$ = 10 KΩ , $R_4$ = 4.7 KΩ,
Capasitor - $C_1$ = 0.047 μf , $C_2$ = 10 μf / 10V. ,
$C_3$ = 1000 μf / 10V. , $C_4$ = 250 μf , Condenser Mic – 2.2 MPOT
Loud Speaker (LS) = 4Ω , Co-axial Cable, IC Base, PCB , Etc.

২য় সার্কিটের জন্য

Trangister -$Q_1 = Q_2$ = AC 127,
Resistor – $R_1$ = 180 KΩ, $R_2$ = 39 KΩ
Capasitor - $C_1 = C_2$ = .01 µf , $C_3$ = 10 µf / 25V. ,
$C_4$ = 1000 µf / 25V. , MW Antina Coil ,
1 Pcs-Ferrite Rod , Telescopic Antina, PCB, Etc.

৩য় সার্কিটের জন্য

Trangister -Q = BF 194B , Resist0r – R = 39 KΩ,
Capasitor - $C_1 = C_2$ = 0.47 µf , $C_3$ = 0.02 µf , $C_4$ = 0.01 µf ,
Telescopic Antina , Misc : MW OSC Coil (Pocket Redio Type),
1 Pcs-Ferrite Rod , 9Volt Battery, Suitable PCB or Vero Board
Wires, Solders, 10 Watt Iron , M.W. Receiver , Etc.

## প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

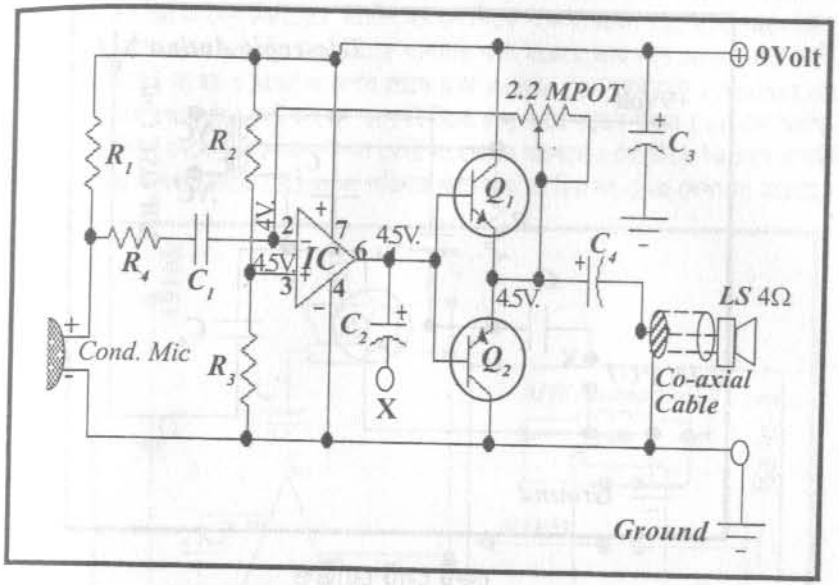
সার্কিট ডায়াগ্রাম গুলি ভালো করে লক্ষ্য করুন । এখানে তিনটি ডায়াগ্রাম দেওয়া হয়েছে । ১নং সার্কিটটি হলো প্রধান সার্কিট । এই সার্কিট অনুযায়ী প্রয়োজনীয় উপকরণগুলি জোগাড় করে যন্ত্রটি তৈরী করুন । যদি স্পীকারের মাধ্যমেই এই সার্কিট থেকে কথা শুনতে চান তাহলে স্পীকার হিসাবে এখানে একটি 2 Core Shielded Co-axial Cable ব্যবহার করতে হবে । এর ফলে Hum Sound বা যে কোন Noise কমে যাবে । আর যদি রেডিওর মাধ্যমে কথা শুনতে চান তাহলে ২নং ও ৩নং সার্কিট ডায়াগ্রাম দুটি অনুসরণ করুন । এদুটি সার্কিট হলো Medium Wave Transmitter-এর সার্কিট । এর যে কোন একটি ব্যবহার করতে পারেন। তবে লক্ষ রাখতে হবে যে, ২নং সার্কিটের X পয়েন্ট থেকে Transmitter এর In Put-এ সংযোগ করতে হবে এবং Transmitter এর Ground ১নং সার্কিটের Ground এর সাথে সংযোগ করতে হবে ।

## সতর্কতা / লক্ষ রাখুন

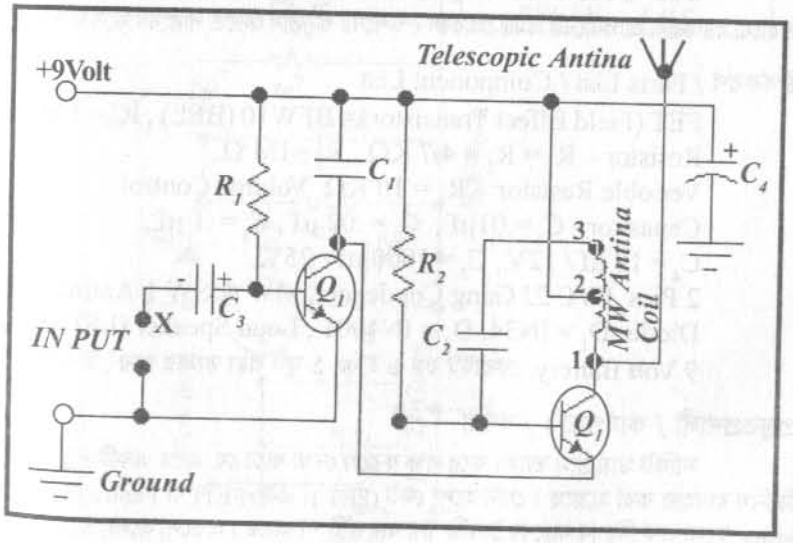
১) যে কোন ভাল Audio Amplifier কাজ করে 9 Volt Supply তে । তাই সর্বদা ব্যাটারী ব্যবহার করবেন ।
২) ৫ থেকে ৬ মিটার দূরবর্তী কথা বা শব্দ Condenser Mic-এর ধরবার ক্ষমতা আছে তবে এর Sensitivity বাড়াতে হলে উপযুক্ত enclosure ব্যবহার করতে পারেন ।
৩) 10 Watt Iron এবং ভালো রাং ব্যবহার করবেন নিখুঁত ঝালাইয়ের জন্য ।
৪) 2.2 M POT- টি ব্যবহার করে IC 741 এর গেন (Gain) Adjust করা যাবে ।
৫) ১নং সার্কিট ও ২নং এবং ৩নং সার্কিটের Power Supply-কে এক করা যেতে পারে ।
৬) সমস্ত যন্ত্রাংশগুলি অবশ্যই ভালো করে পরীক্ষা করে তবেই সংযোগ করবেন এবং সাপ্লাই দেবার আগে প্রতিটি সংযোগ ঠিক আছে কিনা তা দেখে নেবেন । কারণ, সংযোগ সঠিক ও পরিষ্কার-পরিচ্ছন্ন হলে তবেই যন্ত্রটি ভালোভাবে কাজ করবে ।



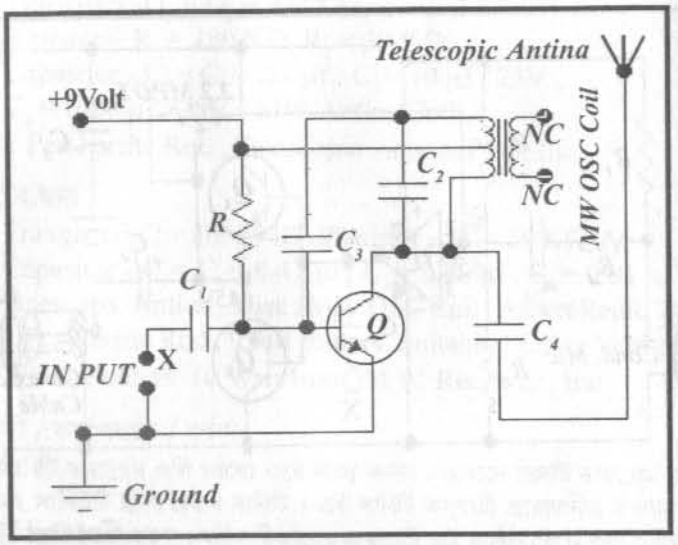
সার্কিট ডায়াগ্রাম নং-১




সার্কিট ডায়াগ্রাম নং-২



সার্কিট ডায়াগ্রাম নং-৩




## ফেট সেট রেডিও

### ভুমিকা

এবার আপনাদের একটি নতুন ধরনের রেডিও তৈরীর সার্কিট উপহার দিচ্ছি। এটির সাহায্যে আপনারা আপনাদের সমস্ত লোকাল স্টেশনের অনুষ্ঠান শুনতে পারবেন বলে আশা রাখি।

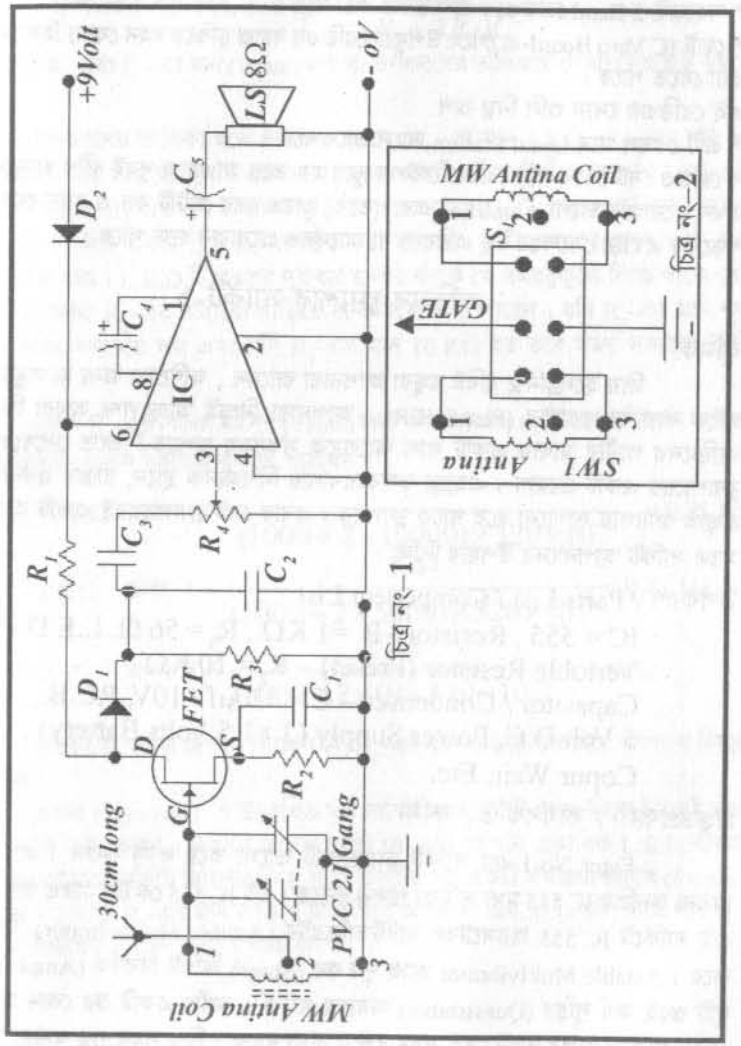
### উপকরণ / Parts List / Component List

FET (Field Effect Transistor) = BFW10 (BEL) , IC = LM 386,
Resistor – $R_1 = R_2 = 4.7$ KΩ , $R_3$ =1M Ω,
Verioble Resistor – $R_4$ = 10 KΩ Volume Control
Capasitor - $C_1$ =.01μf , $C_2$ = .02 μf , $C_3$ = .1 μf ,
$C_4$ = 10 μf / 12V., $C_5$ = 1000 μf / 25V.,
2 Pics PVC 2J Gang Condencer, MW & SW 1 Antina Coil,
Diode -$D_1$ = IN34, $D_2$ = IN4001 , Loud Speaker (LS) - 8Ω ,
9 Volt Battery, ফেরাইট রড ৬ ইঞ্চি, ১ ফুট লম্বা তামার তার , ইত্যাদি।

### প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়াগ্রাম ভালো করে লক্ষ করলে দেখা যাবে যে, এতে একটি নতুন ধরনের জিনিষ ব্যবহার করা হয়েছে। যেটা হলো ফেট (FET )। এই (FET) বা Field Effect Transistor হলো এক বিশেষ ধরণের ট্রানজিস্টর যার ৪টি পা আছে। এগুলো হলো, Shield (SH) যা Ground করতে হয় এবং Gate (G) , Drain (D) ও Source (S) । এদের ভালো করে চিনে নিয়ে কানেকশন করবেন নতুবা সার্কিটটি কাজ করবে না। এছাড়া ক্যাপাসিটরের Positive ও Negative ঠিক মতো বসাবেন। Gang Condencer (PVC 2J ) -এর মধ্যের পয়েন্টটা Ground করবেন এবং বাকি দুই প্রান্ত সর্ট করে ট্রানজিস্টরের Gate -এ লাগাবেন। MW বা SW Antina Coil টি যেন PVC 2J ম্যাচিং হয় সে দিকে লক্ষ রাখবেন। IC LM 386-এর 1 ও 8 নং পিনেযে Electrolytic Capasitor ব্যবহার করা হয়েছে তার মান 10 μf -এর বেশী যেন কোন মতেই না হয়। MW ও অপর প্রান্তে SW Antina Coil লাগাবেন। Antina Coil ফেরাইট রডের কোনখানে আটকাবেন তা সেটটিকে চালু করে রডের উপর Coil কে আগে-পিছে করে দেখে নেবেন কোথায় স্টেশন বেশী বা জোরে আসছে। সেটটিকে কিভাবে একটি SPDT সুইচ ব্যবহার করে 2 Band-এ পরিণত করা যায় তা চিত্র নং–2-এ দেখানো হয়েছে।

সার্কিট ডায়াগ্রাম



মন্তব্য

প্রত্যেক ধরনের রেডিওর কিছু না কিছু দোষ গুণ থাকবেই। এই রেডিওরও তেমনি কিছু দোষগুণ রয়েছে।

এই রেডিওর গুণ গুলি নিম্ন রূপ

* এর জন্য নিজের হাতে কয়েল তৈরী করতে হয় না, যা সচরাচর অন্যান্য ছোট রেডিওতে করতে হয়। * এর উপাদান খুব সহজ লভ্য। * আওয়াজ ভালো।
* ব্যাটারী সংযোগ ভুল হলেও কোন যন্ত্রাংশ নষ্ট হয় না।
* কোন উঁচু এরিয়াল বা আর্থের প্রয়োজন হয় না।
* সহজেই 2 Band রেডিওতে রূপান্তরিত করা যায়।
* ছোট IC Vero Board-এ গেঁথে উপযুক্ত রেডিওর বাক্সে ঢুকিয়ে বহন যোগ্য হিসাবে ব্যবহার করা যেতে পারে।

এই রেডিওর দোষ গুলি নিম্ন রূপ

* এটি কেবল মাত্র Local Station ভালোভাবে ধরে।
* রেডিও সেট থেকে যদি রেডিও স্টেশন দূরে হয় তবে আওয়াজ খুবই ক্ষীণ আসবে। তখন প্রয়োজন ভালো Amplifier-এর। তবে তাতে করে সেটটি বড় ও ব্যায় বহুল হয়ে পড়বে। এছাড়া সেক্ষেত্রে উচুঁ এরিয়াল বা আর্থেরও প্রয়োজন হতে পারে।

## অভিনব ফ্ল্যাশার সার্কিট-১

ভুমিকা

প্রিয় ইলেক্ট্রনিক্স হবিষ্ট বন্ধুরা আপনারা জানেন, ক্ষণিকের জন্য যা সমুজ্জ্বল থাকে তাকে বলা হয় ফ্ল্যাশার (FLASHER)। আপনারা নিশ্চই অ্যাম্বুলেন্স অথবা ভি.আই.পি. ব্যক্তিদের গাড়ীর মাথায় একটি লাল আলোকে সবসময় জ্বলতে-নিভতে দেখেছেন। এটি ফ্ল্যাশারের একটি প্রয়োগ। এছাড়া কলকারখানার বিপজ্জনক স্থানে, রাস্তার গুরুত্বপূর্ণ মোড় প্রভৃতি জায়গায় লাগানো হয়ে থাকে ফ্ল্যাশার। এবার সেই ফ্ল্যাশারেরই একটি অত্যন্ত সহজ সরল সার্কিট আপনাদের উপহার দিচ্ছি।

উপকরণ / Parts List / Component List

IC = 555 , Resistor –$R_1$ =1 KΩ , $R_3$ = 56 Ω, L.E.D.-1Pcs
Verioble Resistor (Preset) – $R_2$ = 10 KΩ ,
Capasitor / Condenser – C = 320μf / 10V, P.C.B.,
5 Volt D.C. Power Supply (3 ×1.5 Volts Battery) ,
Copur Wair, Etc.

প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

Figer No-1-এর সার্কিট ডায়াগ্রামটি ভালো করে লক্ষ্য করুন। এখানে একটি অত্যন্ত জনপ্রিয় IC 555 মূখ্য ভুমিকা পালন করছে। এই IC 555 কে টাইমারও বলা হয়। তবে এই সার্কিটে IC 555 অ্যাসটেবল মাল্টিভাইব্রেটর (Astable Multivibrator) হিসাবে কাজ করে। Astable Multivibrator হচ্ছে দুই স্তর (Stage) বিশিষ্ট বিবর্ধক (Amplifier) ; যার দুটি স্তরই অর্ধ সুস্থির (Quasistable) অবস্থায় থাকে। অর্থাৎ একটি স্তর কোন সময়ে সচল (ON) থাকলে অপর স্তরটি সেই সময় বন্ধ (OFF) থাকে। কিছু সময় পর আবার সচল স্তরটি



বন্ধ ও বন্ধ স্তরটি সচল হয়ে যায়। এই সময়টা অবশ্য নির্ভর করে সার্কিটে ব্যবহৃত Capasitor-এর চার্জিং-এর উপর। Astable Multivibrator-এর সময়ের সাপেক্ষে Out Put-এর লেখচিত্র Figer No-2-এ দেখানো হয়েছে। এখানে, চার্জিং-এর সময় = $t_1$ ,

ডিসচার্জিং-এর সময় = $t_2$ , টাইম পিরিয়ড (Time-Period) = T

সুতরাং , $T = t_1 + t_2$ অতএব আমরা গণনার সাহায্যে জানতে পারি যে,

$t_1 = 0.693\ (R_1 + R_2)C$ এবং $t_2 = 0.693\ R_2C$

সুতরাং $T = t_1 + t_2 = 0.693\ (R_1 + 2R_2)C$

অতএব যদি কম্পাংক f হয় তবে, $f = \frac{1}{T} = \frac{1.44}{(R_1 + 2R_2)C}$

এখানে $R_1$ ও $R_2$ এবং C -এর মান (Value) কত তা উপকরণের তালিকাটি দেখলে সহজেই বুঝতে পারবেন।

উপকরণের তালিকা হতে দেখা যাচ্ছে যে, $R_1$-এর মান 1 KΩ, $R_2$ -এর মান 10 KΩ, এবং C- এর মান 320μf। এখানে $R_2$ হলো একটি পরিবর্তনশীল রোধ বা Verioble Resister। অর্থাৎ, $R_2$-এর মান ইচ্ছামত ঘুড়িয়ে শূণ্য থেকে 10 KΩ-এর মধ্যে নিতে পারেন। এছাড়া এই সার্কিটে একটি L.E.D. ব্যবহার করা হয়েছে। এটি একবার জ্বলে ওঠে এবং একবার নিভে যায়। L.E.D.টি পরপর দুইবার জ্বলার ফাঁকে যে সময়টুকুতে নিভে থাকে সেই সময়টুকু আপনারা $R_2$-এর সাহায্যে বাড়িয়ে বা কমিয়ে নিতে পারেন। যদি $R_2$-এর মান শূণ্য হয় তবে সময় সবচেয়ে কম এবং যদি $R_2$-এর মান 10 KΩ হয় তবে সময় সবচেয়ে বেশি হবে।

এবার $R_2$-এর বিভিন্ন মানের (Value) জন্য কম্পাংকের ( f ) কিরূপ পরিবর্তন ঘটে তা নিচের হিসাবটি দেখলে সহজেই বুঝতে পারবেন।

যখন $R_2$ = 10 KΩ , তখন $f = \frac{1.44}{(1000 + 2\times10000)\times320\times10^{-6}} = 0.21$ Hz

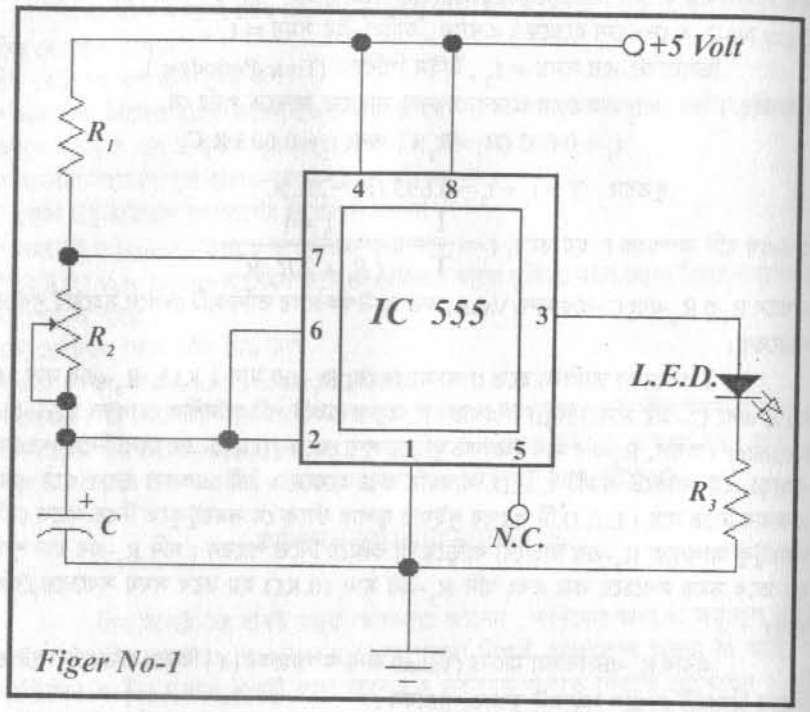
যখন $R_2$ = 5 KΩ , তখন $f = \frac{1.44}{(1000 + 2\times5000)\times320\times10^{-6}} = 0.41$ Hz

যখন $R_2$ = 0 , তখন $f = \frac{1.44}{(1000 + 2\times0)\times320\times10^{-6}} = 4.5$ Hz

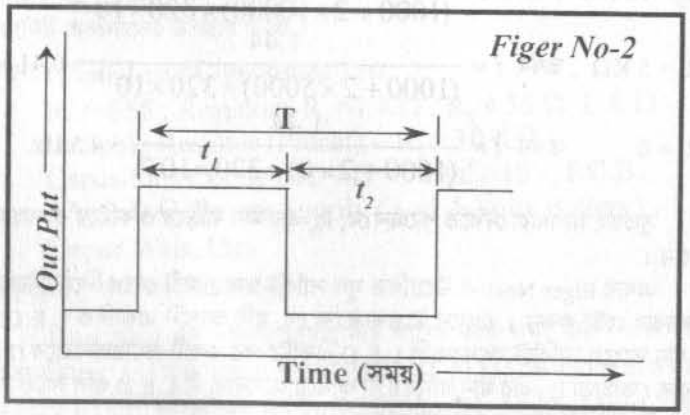
সুতরাং আপনারা দেখতে পাচ্ছেন যে, $R_2$-এর মান বাড়িয়ে ও কমিয়ে কম্পাংক নিয়ন্ত্রণ করা সম্ভব।

এবার Figer No-1-এ উল্লেখিত মূল সার্কিট ডায়াগ্রামটি দেখে নিজে নিজেই যন্ত্রটি তৈরী করবার চেষ্টা করুন। এখানে উল্লেখ থাকে যে, যদি আপনি একাধিক L.E.D.ব্যবহার করতে চান তাহলে সার্কিটে অনেকগুলি L.E.D.একটির পর একটি সমান্তরালভাবে (Parallel) যুক্ত করুন। তাছাড়া $R_2$-এর মান বাড়িয়ে বা কমিয়ে আপনারা ঐ L.E.D.গুলি নিভে যাওয়া বা জ্বলে ওঠা ইচ্ছামত নিয়ন্ত্রণ করতে পারবেন।

## সার্কিট ডায়াগ্রাম




Figer No-1






# অভিনব ফ্ল্যাশার সার্কিট-২

ভুমিকা

বন্ধুরা এবার আপনাদের এমন একটি ইলেক্ট্রনিক্স ফ্ল্যাশার সার্কিট উপহার দিচ্ছি যেটি কিছু ক্ষণ দপদপ করে জ্বলবে , তারপর কিছুক্ষণ নিভে থাকবে আবার কিছুক্ষণ দপদপ করে জ্বলবে ।

উপকরণ / Parts List / Component List

$IC_1 = IC_2 = 555$ , Resistor $-R_1 = 10\ K\Omega$ , $R_2 = 47\ K\Omega$ , Verioble Resistor (Preset) $- R_3 = 47\ K\Omega$ , $R_4 = 100\ K\Omega$ , $R_5 = R_6 = 22\ K\Omega$ Diode - $D_1 = D_2 = D_3 = D_4 =$ IN 4001 , Relay- 500 Ω / 6 Volt , L.E.D.
Capasitor-$C_1 = 100\mu f$ /12V , $C_2 = C_4 = 0.01\ \mu f$ , $C_3 = 47\mu f$ /12V, Etc.

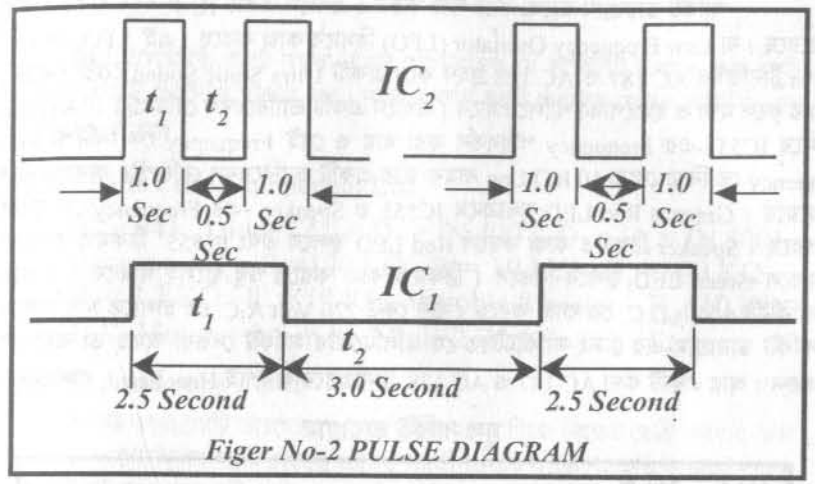
প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়াগ্রামটি ভালো করে লক্ষ্য করুন । এখানে ২টি $IC_1$=$IC_2$=555 কে Astable mode-এ ব্যবহার করা হয়েছে । $IC_1$ টি একটি চওড়া rectangular Wave সৃষ্টি করছে যা অপর $IC_2$ টির reset pin-এ দেওয়া হয়েছে Modulation-এর জন্য । $IC_2$ টি অপেক্ষাকৃত ছোট width-এর তরঙ্গ সৃষ্টি করছে ও এটাই blinking-এর কাজে লাগানো হয়েছে । যেহেতু IC 555 কে Astable mode-এ ব্যবহার করলে তার Out Put পালসের বেশীর ভাগটাই High থাকে সেহেতু এখানে একটি বিশেষ পদ্ধতি প্রয়োগ করা হয়েছে । $IC_1$ এর external Capacitor-এর charging ও Discharging Path-কে আলাদা রাখা হয়েছে $D_1$ ও $D_2$ নামক দুটি Diode-এর মাধ্যমে। ফলে Capacitor টি চার্জ হতে অল্প সময় লাগে ও ডিসচার্জ হতে বেশি সময় লাগে । এই কারণে $IC_1$ এর Out Put অল্প সময় High ও বেশী সময় Low থাকবে । যে সময়টুকুতে $IC_1$ এর Out Put High থাকে সে সময় $IC_2$ সচল থাকে ও Relay ON/OFF করতে থাকে । এর ফলে Out Put Lamp blink করে । আবার $IC_1$ এর Out Put Low হয়ে গেলে $IC_2$ OFF হয়ে যায় । ফলে কিছুক্ষণের জন্য blinking বন্ধ থাকে ।

সার্কিটটি তৈরী করে এটিকে সঠিকভাবে উপভোগ করুন । এজন্য প্রথমে $IC_2$ কে বেস থেকে খুলে ফেলুন এবং $IC_1$ এর Out Put-এ একটি L.E.D.(Series Resistor সহ) লাগান এবার Verioble Resiste বা Preset- $R_3$- কে adjust করুন , যাতে L.E.D.এর ON Period 2.5 Second হয় । পুনরায় Preset- $R_4$ - কে adjust করুন যাতে L.E.D.এর OFF Period 3.0 Second হয় । বিষয়টি ২নং চিত্র বা Pulse Diagram দেখলে বুঝতে পারবেন । এবার L.E.D. খুলে $IC_2$ কে বেসে বসান ও দুটি Preset- $R_5$ ও $R_6$ কে এমনভাবে adjust করুন যাতে $IC_2$ এর ON Period এ Relay ঠিক দুইবার ON হয় । Fine adjustment -এর প্রয়োজন হলে $R_5$ ও $R_6$ -এর মান 22 KΩ-এর বদলে একটি Low Value-এর Preset- এর দুইপাশে High Resistance ব্যবহার করতে পারেন ।

সতর্কতা

সার্কিটটি সাধারণ IC VeroBoard বা P.C.B.-তে করতে পারেন । IC দুটিতে অবশ্যই বেস লাগবেন এবং প্রয়োজন হলে $IC_2$ এর Out Put-এ সরাসরি Relay না লাগিয়ে একটি ড্রাইভারের মাধ্যমে তা লাগাতে পারেন । এছাড়া সার্কিটের পাওয়ার সাপ্লাই ভালো হওয়া উচিৎ




Figer No-2 PULSE DIAGRAM

## মশা ও ছারপোকা তাড়ানোর যন্ত্র

ভুমিকা

মশা ও ছারপোকা যে খুবই বিরক্তিকর দুটি প্রাণী তা নিশ্চই আপনারা মানেন। এমন দুটি বিরক্তিকর প্রাণীর হাত থেকে মুক্তি পেতে আমরা কতইনা চেষ্টা চালাই। অনেক সময় আমাদের চেষ্টা সফলও হয়। তবে অধিকাংশ ক্ষেত্রেই চেষ্টা বিফলে যায়। এখানে এবার এমন একটি যন্ত্রের সার্কিট দেওয়া হলো যা মশা ও ছারপোকা তাড়ানোর ক্ষেত্রে আপনাদের অনেক উপকারে আসবে।

মূল সার্কিটের উপকরণ / Parts List / Component List

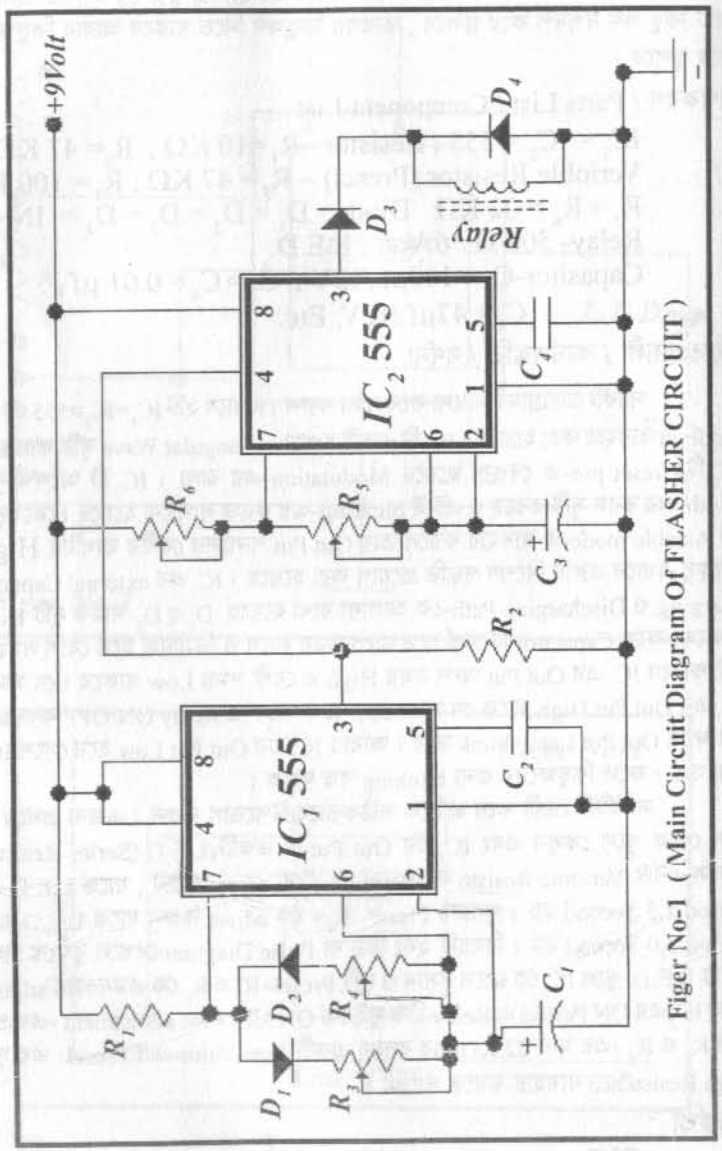
IC555 , Trangister -$Q_1$ =SL 100A , $Q_2$ = AC 128, $Q_3$ = AC 187,
Resister – $R_1$ = 1 KΩ , $R_2$ = 1.5 KΩ/ 2Watt , $R_3$ = 39 KΩ,
Veriable Resistor – $R_4$ = 10 KΩ Lin, $R_5$ = 10 KΩ Log ,
Capasitor - $C_1$ = 0.01 µf , $C_2$ = 0.04 µf , $C_3$ = 22 µf / 12V.,
$C_4$ = 10 µf / 12V., Speaker (S) - 8Ω/10V.
Switch (Sw)- OFF/ON , LED = Green & Red , Vero Board , রাং ইত্যাদি।

এলিমিনেটর সার্কিটের উপকরণ / Parts List / Component List

StepdownTransformer (Centretapped) -T– 12V./300mA ,
Diode ($D_1$ , $D_2$) - BY 127 , Zinner Diode (ZD) – 6.2 V.,
Chok – 12V/10mH, Resistor – R = 220 KΩ / 2 Watt ,
Capasitor - $C_1$ = $C_2$ = 0.1 µf , $C_3$ = 1000 µf / 25V., $C_4$ = .47 µf







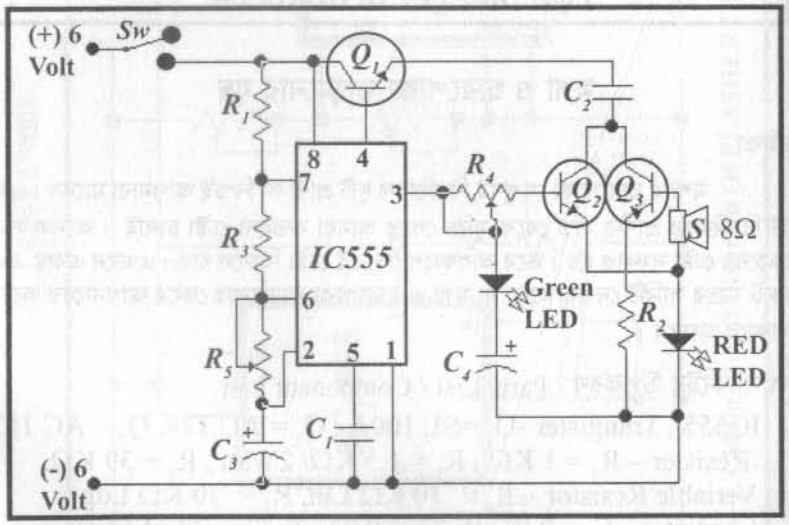

Figer No-1 ( Main Circuit Diagram Of FLASHER CIRCUIT )

সার্কিট ডায়াগ্রাম

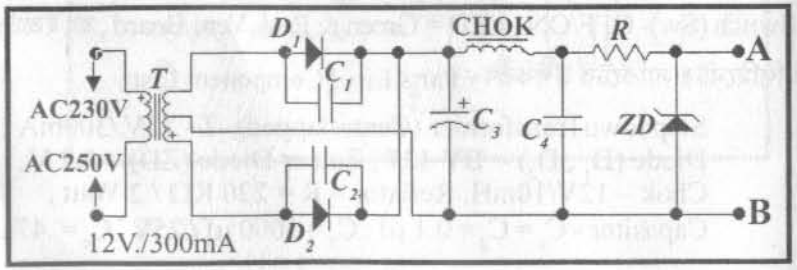
## প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়াগ্রাম ভালো করে লক্ষ করুন। এখানে একটি IC-IC555 ব্যবহার করা হয়েছে। যা Low Frequency Oscilator (LFO) হিসাবে কাজ করছে। এই LFO এর Out Put ট্রানজিষ্টর AC 187 ও AC 128 গ্রহণ করে একটি Ultra Sonic Sound তৈরী করছে, যার ফলে মশা ও ছারপোকা পালিয়ে যাবে। এখানে একটি ভ্যারিয়েবল রেজিস্ট্রর 10 KΩ Lin দিয়ে IC555-এর Frequency পরিবর্তন করা যায় ও সেই Frequency কে নির্দিস্ট Frequency তে নিয়ে যেতে 10 KΩ Log নামক আর একটি ভ্যারিয়েবল রেজিস্ট্রর ব্যবহার করা হয়েছে। Green ও Red LED যথাক্রমে IC555 ও Speaker -এর Frequency কে সূচিত করছে। Speaker ঠিকমত কাজ করলে Red LED জ্বলবে এবং IC555 ঠিকমত কাজ না করলে Green LED জ্বলবে নিভবে। ঠিকমত কাজ করলে শুধু জ্বলেই থাকবে। এখানে সার্কিটটি 6 Volt D.C. তে কাজ করছে। যদি কেউ 220 Volt A.C. তে চালাতে চান তাহলে সার্কিট ডায়াগ্রাম-এর 2 নং সার্কিটটিতে যে এলিমিনেটর সার্কিট দেওয়া আছে তা অনুসরণ করুন। আর একটি কথা AC 187 ও AC 128 ট্রানজিষ্টরে অবশ্যই Heat Seank লাগাবেন।

মূল সার্কিট ডায়াগ্রাম




এলিমিনেটর সার্কিট ডায়াগ্রাম






# রেডিও সার্ভিসার

## ভুমিকা

প্রিয় ইলেক্ট্রনিক্স হবিষ্ট বন্ধুরা এবার আপনাদের যে সার্কিটটি উপহার দেব সেটি মূলত হলো একটি ভোল্টেজ মাপার যন্ত্র। তবে এখানে যন্ত্রটি প্রধানত রেডিও সার্ভিসিং-এর কাজে ব্যবহৃত হয়েছে।

## উপকরণ / Parts List / Component List

IC = 741 , Diode - $D_1 = D_2$ = IN 4007 , $D_3 = D_4$ = IN 4001,
Resistor – $R_1 = R_2$ =100 KΩ , $R_3$ = 10 MΩ , $R_4$ = 900 KΩ ,
$R_5$ = 3.3 KΩ , $R_7$ = 10 KΩ, Verioble Resistor – $R_6$ =10 KΩ,
D.C. Motor = 0-1 mA , 2 Pole 2 Way Switch , Etc.

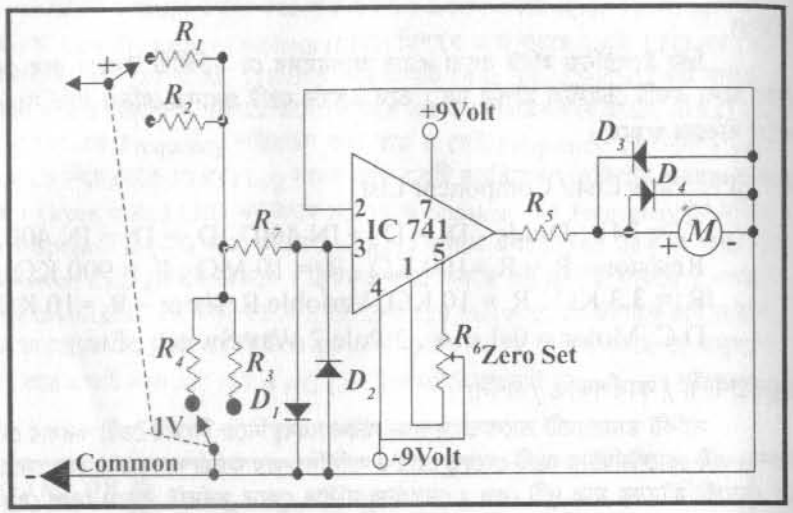
## প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়াগ্রামটি ভালোভাবে লক্ষ্য করুন এবং নিজে নিজেই তৈরী করবার চেষ্টা করুন। এই ভোল্টোমিটার যন্ত্রটি যেহেতু রেডিও সার্ভিসিং-এর কাজে ব্যবহৃত হয়েছে সেহেতু এই ভোল্টোমিটারের মাত্র দুটি রেঞ্জ। ভোল্টেজ মাপার ক্ষেত্রে সর্বদাই প্রথমে বেশি রেঞ্জটি ব্যবহার করতে হবে। অবশ্য 1V Range-এর ব্যবহার খুব কম।

যদি ত্রুটিযুক্ত ট্রানজিষ্টর সেটের বিভিন্ন টেষ্টিং পয়েন্টে প্রাপ্ত ভোল্টেজ স্বাভাবিক অবস্থায় প্রাপ্ত ভোল্টেজের তুলনায় কম বা বেশী হয় তবে বুঝতে হবে ত্রুটিটি সেই পয়েন্টে সংলগ্ন সার্কিটের মধ্যে বর্তমান। যখন রেডিওতে কোন আওয়াজ হয় না, আওয়াজ খুব আস্তে হয় বা রিসেপশন খুব দুর্বল হয় অথবা ব্যাটারী দ্রুত খরচ হয় অথবা আওয়াজ ডিস্টরশার থাকে তখন এই পদ্ধতিতে ত্রুটির কারণ সহজেই নির্ণয় করা যায়। যদি কোন রেডিও সেট এরকম সমস্যায় জর্জরিত হয় তবে ঐ রেডিও সেটটিকে পরীক্ষার জন্য সার্কিটের Common প্রান্তকে রেডিও সেটের ব্যাটারীর VC প্রান্তে যুক্ত করতে হবে এবং মডেলের অপর প্রান্ত দিয়ে বিভিন্ন ট্রানজিস্টরের বেস (Base), এমিটর (Emittor) ও কালেক্টর (Collouctor) প্রান্তের ভোল্টেজ মাপতে হবে। তবে এই পরীক্ষা পদ্ধতি কেবল মাত্র N-P-N সেটের জন্যই প্রযোজ্য। P-N-P সেটের ক্ষেত্রে সমগ্র পরীক্ষা পদ্ধতিটিই হবে উল্টো বা বিপরীত। আর পরীক্ষা করবার সময় রেডিওর Volume Control সর্বনিম্ন অবস্থানে রাখতে হবে। আপনাদের সুবিধার জন্য একটি 6Volt রেডিওর বিভিন্ন পয়েন্টের Voltage-এর চার্ট নিম্নে প্রদত্ত হলো-

| *Trangister* | *Voltage* | | |
|---|---|---|---|
| | *Collouctor* | *Base* | *Emittor* |
| $Q_1$ = *AC128* | *2.6 Volt* | *5.8 Volt* | *6 Volt* |
| $Q_2$ = *AC128* | *0 Volt* | *2.4 Volt* | *2.6 Volt* |
| $Q_3$ = *BC148B* | *5 Volt* | *0.7 Volt* | *প্রায় 0 Volt* |
| $Q_4$ = *BC148A* | *4 Volt* | *0.3 Volt* | *>>1 Volt* |
| $Q_5$ = *BF195D* | *4.9 Volt* | *0.6 Volt* | *প্রায় 0 Volt* |
| $Q_6$ = *BF195C* | *4.9 Volt* | *0.7 Volt* | *প্রায় 0 Volt* |
| $Q_7$ = *BF194B* | *4.9 Volt* | *0.5 Volt* | *1.0 Volt* |

সার্কিট ডায়াগ্রাম




## ট্রানজিষ্টর চেকার

### ভুমিকা

প্রিয় ইলেক্ট্রনিক্স হবিষ্ট বন্ধুরা বিভিন্ন সময় বিভিন্ন রকম সার্কিট তৈরীতে আপনাদের অনেক সময় বিভিন্ন রকমের ট্রানজিস্ট্রেরের প্রয়োজন হয়। তাই সেই সকল ট্রানজিস্ট্রগুলি ঠিক আছে কিনা অর্থাৎ তা চেক করবারও প্রয়োজন হয়। আর ট্রানজিস্টর চেক করতে প্রয়োজন হয় ওহম মিটারের। কিন্তু যাদের কাছে ওহম-মিটার নেই তারা কি করবেন ? এবার তাদের সুবিধার জন্য এই মডেলটি দেওয়া হলো। এই নিম্নলিখিত সার্কিটের সাহায্যে একটি ট্রানজিস্ট্রেরের নিম্নলিখিত বিষয়গুলি চেক করা যাবে, যথা ঃ ১) ট্রানজিস্ট্রেরটি ভালো না খারাপ, ২) ট্রানজিস্ট্রেরটি PNP টাইপের না NPN টাইপের এবং ৩) ট্রানজিস্ট্রেরটি দুর্বল কিনা বা এর Amplifying ক্ষমতা আছে কিনা।

### উপকরণ / Parts List / Component List

Resistor – $R_1$ = 10 KΩ, $R_2$=100 KΩ, $R_3$=120 Ω,
L.E.D. = Red & Green, $S_1 = S_2$ = D.P.D.T. Switch,
$S_3$ = Any OFF/ON Switch, Etc.

### প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়াগ্রামটি ভালোভাবে লক্ষ্য করুন এবং নিজে নিজেই তৈরী করবার চেষ্টা করুন। এখন কিভাবে এই সার্কিটটি দ্বারা একটি ট্রানজিস্ট্রেরের উপরে উল্লেখিত বিষয়গুলি চেক করবেন তাই বলছি।

প্রথমে, যে ট্রানজিস্ট্রেরটি চেক করবেন সেটি সার্কিট ডায়াগ্রামের 'E' চিহ্নিত স্থানে ট্রানজিস্ট্রেরটির এমিটার, 'B' চিহ্নিত স্থানে বেস এবং 'C' চিহ্নিত স্থানে কালেক্টর যোগ করুন।

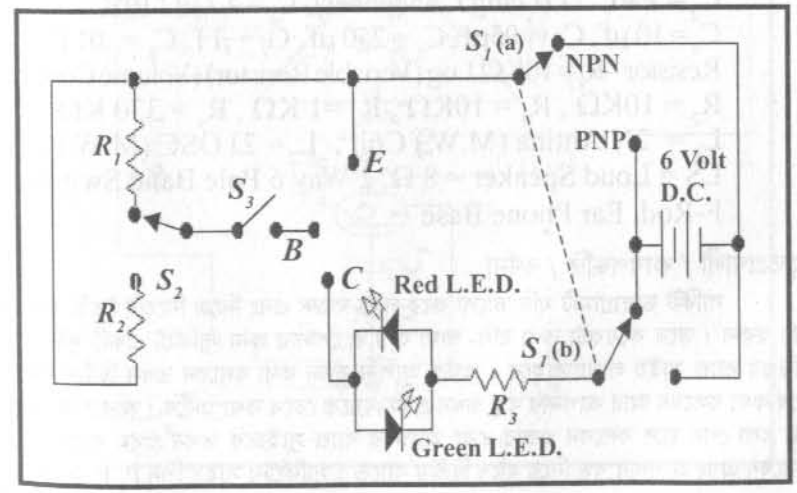


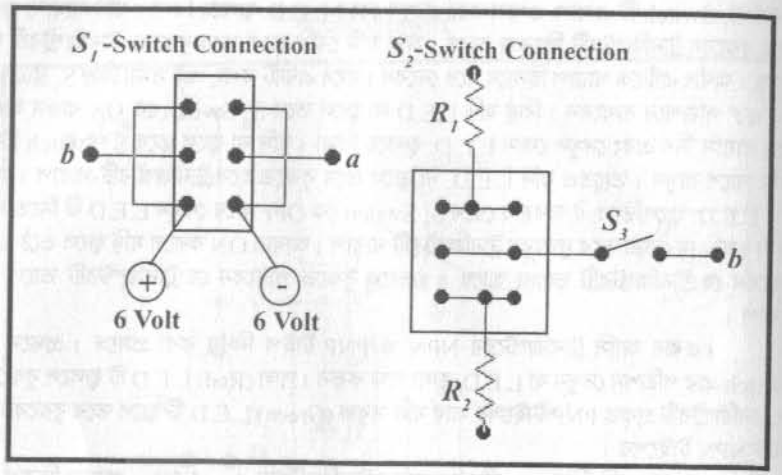
এবার $S_1$ Switch টি এপাশ-ওপাশ করে দেখুন কোন L.E.D. জ্বলছে কিনা। যদি সামান্য জ্বলে তবে বুঝবেন ট্রানজিস্ট্রেরটি লিকেজ আছে, আর যদি বেশি জ্বলে তবে বুঝবেন টানজিস্ট্রেরটি শর্ট আছে। অর্থাৎ এটিকে খারাপ হিসাবে ধরে নেবেন। তবে একটি কথা, এই সময় কিন্তু $S_3$ Switch টি OFF পজিশনে রাখবেন। কিন্তু যদি L.E.D না জ্বলে তবে $S_3$ Switch কে ON করুন অর্থাৎ বেস বায়াস দিন এবং দেখুন কোন L.E.D. জ্বলছে কিনা। যদি না জ্বলে তবে $S_1$ Switch টিকে অন্য পাশে রাখুন। তাতেও যদি L.E.D. না জ্বলে তবে বুঝতে হবে ট্রানজিস্টরটি খারাপ। আর যদি L.E.D. জ্বলে তবে ঐ অবস্থায় রেখে $S_3$ Switch কে OFF করে দেখুন L.E.D টি নিভে যায় কিনা। যদি না নেভে তবে বুঝবেন ট্রানজিস্টরটি খারাপ। আবার ON করলে যদি জ্বলে ওঠে তবে বুঝবেন যে ট্রানজিস্টরটি ভালো আছে। এভাবে বুঝতে পারবেন যে ট্রানজিস্টরটি ভালো না খারাপ।

এবার আসি ট্রানজিস্টরের NPN ও PNP টাইপ নির্ণয় করা প্রসঙ্গে। প্রথমে $S_1$ Switch-এর পজিশন দেখুন বা L.E.D. জ্বলা লক্ষ করুন। লাল (Red) L.E.D টি জ্বললে বুঝবেন যে ট্রানজিস্ট্রেরটি প্রকৃত PNP টাইপের আর যদি সবুজ (Green) L.E.D.টি জ্বলে তবে বুঝবেন যে সেটি NPN টাইপের।

এবার আসি কিভাবে পরীক্ষা করবেন ট্রানজিস্ট্রেরের Amplifying ক্ষমতা কিরূপ সে প্রসঙ্গে। এখানে প্রথমে উল্লেখ্য যে, যদি ট্রানজিস্ট্রেরটি ভালো হয় তবেই তার Amplifying ক্ষমতা আছে কিনা তা চেক করবার প্রশ্ন ওঠে, অন্যথায় নয়। যদি ট্রানজিস্ট্রেরটি ভালো হয় তবে তার বেস বায়াস দেওয়া অবস্থায় অর্থাৎ $S_3$ Switch টি ON অবস্থায় একটি L.E.D. জ্বলবে আর $S_3$ Switch টি OFF করলে L.E.D. টি নিভে যাবে। আপনি কিন্তু পরীক্ষার সময় অবশ্যই L.E.D.টি জ্বলা অবস্থায় রাখবেন, অর্থাৎ $S_3$ Switch টি ON অবস্থায় রাখাবেন। তারপর $S_2$ Switch টি এপাশ-ওপাশ করে দেখবেন যে একবার L.E.D. টির আলোর উজ্জ্বলতা বাড়ছে একবার কমছে। যদি এমনটি না হয় তবে বুঝে নেবেন যে ট্রানজিস্ট্রেরটির Amplifying ক্ষমতা নেই অর্থাৎ ট্রানজিস্ট্রেরটি দুর্বল। এখানে উল্লেখ্য যে, আপনার জানা একটি খারাপ ও একটি ভালো ট্রানজিস্ট্রের নিয়ে চেক করলে ব্যাপারটি সহজেই বুঝে উঠতে পারবেন।

সার্কিট ডায়াগ্রাম






## রিসিভার কাম ট্রান্সমিটার

### ভুমিকা

প্রিয় ইলেক্ট্রনিক্স হবিষ্ট বন্ধুরা এবার আপনাদের যে সার্কিটির বর্ণনা দেওয়া হবে তার নামটি দেখে নিশ্চই বুঝতে পারছেন এটি আসলে কি ।

### উপকরণ / Parts List / Component List

Trangister –$Q_1$ = 2SA15, $Q_2$ = BF 194B , IC = LM 386,
Diode = D = IN 4007 ,
Capasitor / Condenser - $C_1$ = PVC 2X (Gang Condenser),
$C_2$ = PVC 2J (Gang Condenser), $C_3$ = 4.7 µf / 10V,
$C_4$ = 10 µf, $C_5$ = .05µf, $C_6$ = 250 µf, $C_7$ = .1 f, $C_8$ = .01 f
Resistor–$R_1$ = 10KΩ Log (Veriable Resistor) (Volume Control)
$R_2$ = 10KΩ , $R_3$ = 10KΩ , $R_4$ =1 KΩ , $R_5$ = 330 KΩ ,
$L_1$ = 2X Antina (M.W.) Coil , $L_2$ = 2J OSC (M.W.) ,
LS = Loud Speaker = 8 Ω, 2 Way 6 Pole Band Switch ,
F-Rod, Ear Phone Base

### প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়াগ্রামটি যদি ভালো করে লক্ষ্য করুন এবং নিজে নিজেই তৈরী করবার চেষ্টা করুন । তবে কয়েকটা কথা বলি- কথা বলা ও শোনার জন্য সার্কিটে একটি দুই ব্যান্ড রেডিওর ব্যান্ড স্যুইচ লাগাতে হবে । অর্থাৎ আপনি যখন কথা বলবেন তখন দ্বিতীয় ব্যান্ডে রেখে কথা বলবেন আর আপনার বন্ধু তখন প্রথম ব্যান্ডে রেখে কথা শুনবে । আবার আপনার কথা বলা শেষ হলে বলবেন ওভার এবং আপনার ব্যান্ড স্যুইচকে তখন প্রথম ব্যান্ডে নিয়ে আসবেন এবং আপনার বন্ধু নিয়ে যাবে দ্বিতীয় ব্যান্ডে । সার্কিটের স্যুইচ পিন $P_1$ $P_2$ $P_3$ $P_4$ $P_5$

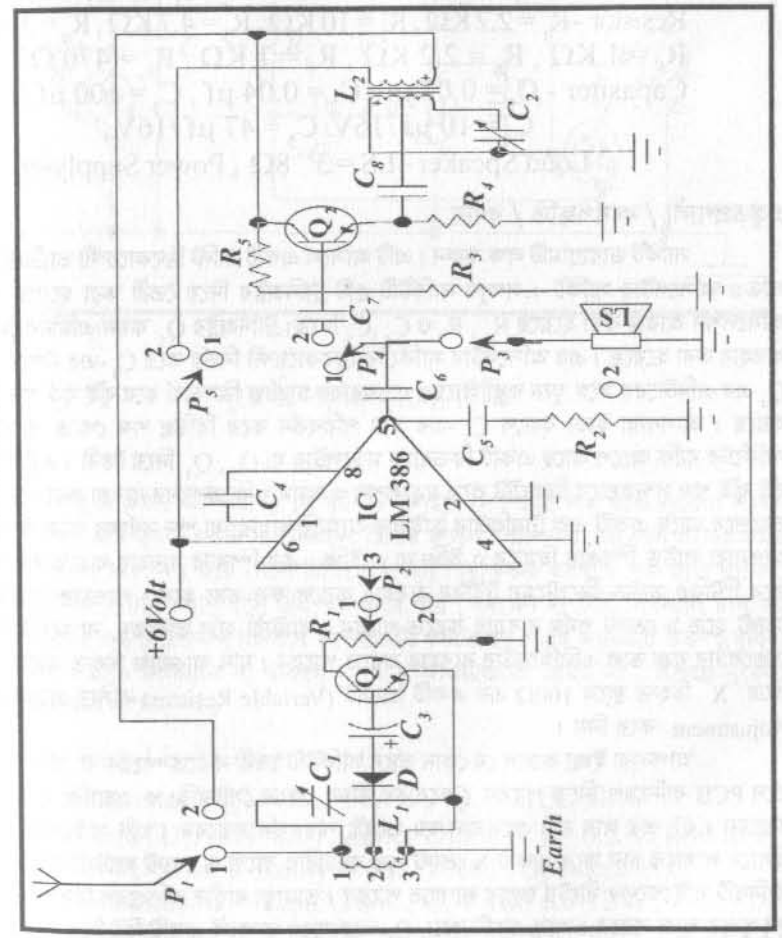


যখন ।নং-এর সাথে যুক্ত করবেন তখন রেডিওতে শোনার কাজ হবে আর যখন 2নং-এর সাথে যুক্ত করবেন তখন শব্দ প্রেরণের কাজ হবে

এবার একটি মজার কথা বলি । যখন আপনার এই যন্ত্রের ব্যাটারী থাকবেনা তখনও আপনি রেডিওর অনুষ্ঠান ও আপনার বন্ধুর পাঠানো ম্যাসেজ শুনতে পাবেন কিন্তু ম্যাসেজ পাঠাতে পারবেন না । তবে এই কাজের জন্য আপনাকে একটি ইয়ার ফোন সকেট লাগাতে হবে । সেটি কিভাবে লাগাবেন তা এবার বলছি-

প্রথমে সকেটটির যে ছিদ্র দিয়ে ইয়ার ফোন সকেট লাগান হয় সেটি বাম দিকে রেখে তার সংশ্লিষ্ট পিনটিকে নিচের দিকে রাখুন । এবার ওই পিনের সাথে একটি ডায়োড (D)-এর নেগেটিভ ও ক্যাপাসিটর ($C_3$)-এর পজিটিভ-এর সংযোগ স্থল জুড়ে দিন । আর নিচের দিকের অন্য পিনটি জুড়ে দিন ($R_1$)10KW Log (Volume Control)-এর সঙ্গে । আর উপরের দিকের পিনটি জুড়েদিন ট্রানজিষ্টরের ($Q_1$) Collector-এর সঙ্গে ।

সার্কিট ডায়াগ্রাম



## মটোর সাইকেলের হর্ন

### ভুমিকা

ইদানিং কালে নিশ্চই আপনারা নানা রকমের মটোর সাইকেল দেখেছেন। এদের জন্য বিভিন্ন রকমের হর্ন বাজারে আজ-কাল কিনতেও পাওয়া যায়। এর মধ্যে এক রকমের হর্ন আছে যা মটোর সাইকেলের ব্রেকের সাথে লাগানো থাকে। এর ফলে ব্রেক চাপলেই হর্নটি চালু হয়ে যায়। এটির আওয়াজও অদ্ভুত এবং আওয়াজ আপনা আপনি বাড়ে কমে। আজকাল গাড়ির ব্রেক হর্ন হিসাবে এটা ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হচ্ছে। এমনই একটি মটোর সাইকেলের হর্নের সার্কিট নিয়ে আমরা এবার আলোচনা করব।

### উপকরণ / Parts List / Component List

Trangister–$Q_1$ = AC 187 or SL 100, $Q_2$, $Q_3$, $Q_4$, $Q_5$ = BC 548,
Resistor–$R_1$ = 2.7 KΩ, $R_2$ = 10 KΩ, $R_3$ = 4.7 KΩ, $R_4$ = 390 Ω
$R_5$ = 1 KΩ, $R_6$ = 2.2 KΩ, $R_7$ = 1 KΩ, $R_8$ = 470 Ω,
Capasiter - $C_1$ = 0.01 μf, $C_2$ = 0.04 μf, $C_3$ = 100 μf/16V.
$C_4$ = 10 μf/16V. $C_5$ = 47 μf/16V.,
Loud Speaker–LS = 3" 8Ω, Power Supply- 9Volt.

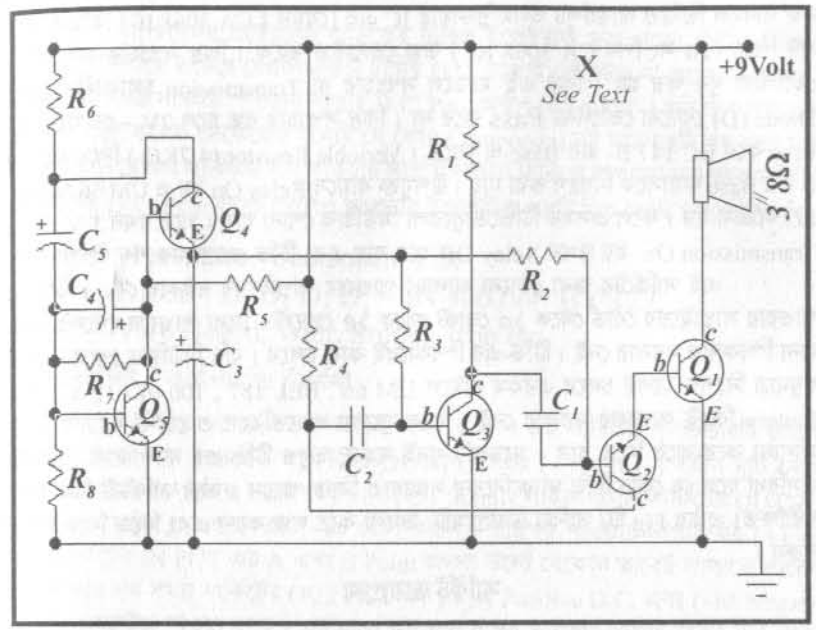
### প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়াগ্রামটি লক্ষ করুন। এটি আসলে একটি মাল্টি ফ্রিকোয়েন্সী ভ্যারিয়েবেল অডিও অসিলেটার সার্কিট। সম্পূর্ণ সার্কিটটি ৫টি ট্রানিজষ্টর দিয়ে তৈরী করা হয়েছে এবং অসিলেশন আরম্ভ করা হয়েছে $R_6$, $R_7$ ও $C_4$, $C_5$ দিয়ে। ট্রানিজষ্টর $Q_5$ কমন এমিটার মোডে ব্যবহার করা হয়েছে। এর অসিলেটার সার্কিটের ফ্রিকোয়েন্সী নির্ভর করে $C_3$-এর উপরে, যা $Q_4$ এর এমিটারের সঙ্গে যুক্ত করা আছে। $C_3$ বরাবর চার্জ ও ডিসচার্জ হয়ে কুঁই কুঁই শব্দ সৃষ্টি করছে। আপনারা ইচ্ছা করলে $C_3$-এর মান পরিবর্তন করে বিভিন্ন শব্দ পেতে পারেন। সার্কিটের বাকি অংশে আছে একটি ফিডব্যাক মডুলেটার যা $Q_2$, $Q_3$ দিয়ে তৈরী। এই অংশে কুঁই কুঁই শব্দ সুন্দরভাবে ফিলট্রেট করে মডুলেশন ও অ্যামপ্লিফিকেশনের ব্যবস্থা করা হয়েছে। সবশেষে আছে একটি এক ট্রানজিষ্টার ড্রাইভার অ্যামপ্লিফায়ার, যা শব্দ বর্ধনের কাজ করছে। আপনারা লাউড স্পিকার হিসাবে ২ ইঞ্চি বা ৩ ইঞ্চি –এর স্পিকার ব্যবহার করতে পারেন। তবে স্টিরিও সাউন্ড সিস্টেমের টুইটার ব্যবহার করলে ফল ভাল হবে। পাওয়ার সাপ্লাই ৬ ভোল্ট হতে ৯ ভোল্ট পর্যন্ত ব্যবহার করতে পারেন। ব্যাটারী হলে ভাল হয়, না হলে সিরিজ রেগুলেটার যুক্ত ভাল এলিমিনেটার ব্যবহার করতে পারেন। যদি আওয়াজ বিকৃত আসে তবে চিত্রে X চিহ্নত স্থানে 100Ω এর একটি প্রিসেট (Veriable Resistor) বসিয়ে প্রয়োজনীয় Adjustment করে নিন।

আপনারা ইচ্ছা করলে যে কোন ভাবে সার্কিটটি তৈরী করতে পারেন বা যদি পারেন তবে PCB বানিয়েও নিতে পারেন। তবে সে সকল ক্ষেত্রে সোল্ডারিং ও ওয়্যারিং ভালভাবে করবেন। $C_3$ এর মান যদি প্রয়োজন হয় তবেই পরিবর্তন করবেন। যদি সাইকেলের হর্ন হিসাবে লাগাতে চান তবে একটি ৯ ভোল্ট এর ব্যাটারীর বাক্সে ৬ ভোল্ট ব্যাটারী সহ সম্পূর্ণ জিনিষটি সাইকেলের সীটের তলায় লাগাতে পারেন। তাছাড়া বাড়ীর কলিংবেল হিসাবেও এটা খুব সুন্দর কাজ করবে। আর একটি কথা, $Q_1$-এর সাথে অবশ্যই একটি হিট সিঙ্ক লাগাবেন।



### সার্কিট ডায়াগ্রাম




## সুরেলা সাদা-কালো টিভি

### ভুমিকা

বন্ধুরা এবার আপনাদের যে সার্কিটি উপহার দেব তার নাম হচ্ছে সুরেলা সাদা-কালো টিভি। এটি মূলত একটি সাদা-কালো টিভির মডেল। আপনারা দেখেছেন অনেক সময় টিভি সিগন্যাল হঠাৎ বন্ধ হয়ে গেলে টিভিতে একটা বিরক্তিকর ঘসঘসে শব্দ হতে থাকে, পুনরায় টিভি সিগন্যাল চালু হলে ছবি শব্দ এসে যায়, যতক্ষণ না টিভি সিগন্যাল চালু হয় ততক্ষণ ধরেই ওই বিরক্তিকর ঘসঘসে আওয়াজটা শুনতে হয়। এই সার্কিটটি উক্ত অসুবিধা দূর করবে। টিভি সিগন্যাল না থাকলে ঘসঘসে আওয়াজতো হবেই না, উপরন্তু সুরেলা মিউজিক শোনা যাবে।

### উপকরণ / Parts List / Component List

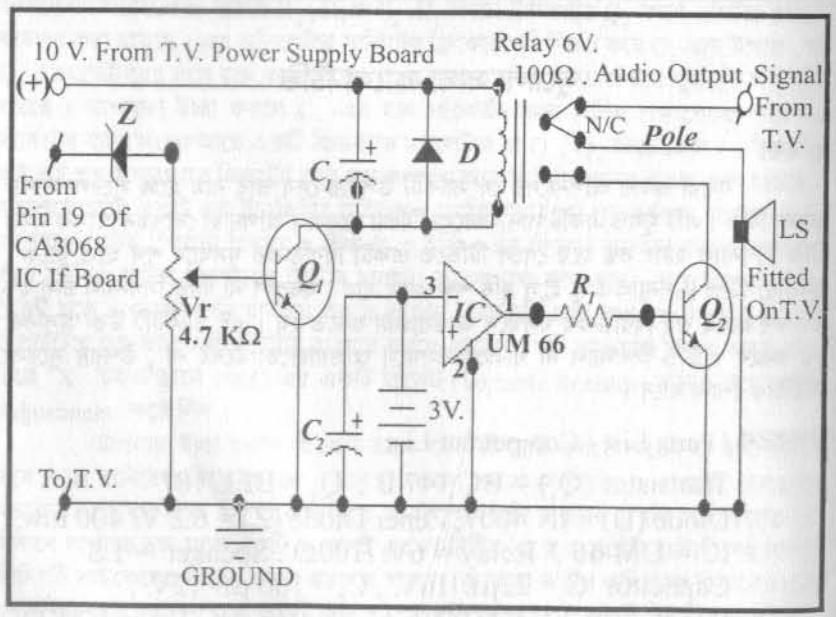
Transistor ($Q_1$) = BC 147 B, $Q_2$ = BEL 187
Diode (D) = IN 4007, Zener Diode (Z) = 6.2 V/ 400 mw,
IC = UM 66, Relay = 6V. /100Ω. Speaker = LS.
Capacitor $C_1$ = 22μf/ 16V., $C_2$ = 100 μf/ 12V.,
Resistor ($R_1$) = 1.2 KΩ, Verioble Resistor (Vr) = 4.7 KΩ,

## প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

বন্ধুরা আপনারা দেখেছেন যে, সাধারণ টিভি সার্কিটে সম্প্রচার বা Transmission বন্ধ থাকলে ভিডিও আউটপুট অ্যামপ্লিফায়ার IC এর (যেমন ঃ CA 3068 IC) ভিডিও আউট পুট পিনে (১৯ নং পিন CA 3068 IC ) উচ্চ ভোল্টেজ থাকে । কিন্তু সম্প্রচার চালু থাকলে ভোল্টেজ খুব ক্ষয় হয় । কিন্তু এই মডেলে সম্প্রচার বা Transmission চলাকালীন Zener Diode (D) কোনো ভোল্টেজ Pass করে না । কিন্তু সম্প্রচার বন্ধ হলে 2V. -এর মতো DC Pass করে BC 147 B- এর Base-এ আসে । Verioble Resistor (4.7KΩ ) দিয়ে BC 147 B এর Base বায়াসকে নিয়ন্ত্রণ করা যায় । উপযুক্ত বায়সে Relay On হয় ও UM 66 Musical I.C. সক্রিয় হয় । ফলে এসময় টিভিতে সুরেলা মিউজিক শোনা যায় । পরে যখন T.V. Signal Transmission On হয় তখন Relay Off হয়ে যায় এবং টিভি প্রোগ্রামের শব্দ পাওয়া যায় ।

এই সার্কিটের জন্য কোনো আলাদা পাওয়ার সাপ্লাইয়ের দরকার নেই । টিভি-এর পাওয়ার সাপ্লাইয়ের বোর্ড থেকে ১০ ভোল্ট থেকে ১৫ ভোল্টের মধ্যে পাওয়ার পেলেই হবে । অন্য স্পিকারও দরকার নেই । টিভি-এর স্পিকারেই কাজ চলবে । যদি মিউজিক পেতে না চান , শুধুমাত্র নিঃশব্দ হলেই চলবে এরকম চাইলে UM 66 , BEL 187 , 100 µf / 12 V., 3Volt Battery কিছুই লাগাবার দরকার নেই । তবে সুরেলা করতে হলে ৩ ভোল্ট ব্যাটারি সাপ্লাই আলাদা করে করে নিতে হবে । মডেলটি খুবই সহজ, তবুও টিভি-এর ব্যাপারতো , সেরকম অসুবিধা হলে যে কোন টিভি ম্যাকানিকের সাহায্যও নিতে পারেন । তবে সার্কিটটি কিন্তু সম্পূর্ন পরীক্ষিত। এবার Fig টি/ সার্কিট ডায়াগ্রামটি ভালো করে লক্ষ করুন এবং নিজে নিজেই তৈরী করুন ।

### সার্কিট ডায়াগ্রাম






# স্বয়ংক্রিয় ইলেকট্রনিক প্রটেক্টর

## ভুমিকা

আপনাদের প্রত্যেকের বাড়িতেই বিভিন্ন ইলেক্ট্রনিক্স দ্রব্য যেমন-রেডিও,টিভি,টেপ রেকর্ডার ইত্যাদি রয়েছে যেগুলি একটি নির্দিষ্ট D.C. সাপ্লাই ভোল্টেজ না পেলে কাজ করে না। কিন্তু এই সমস্ত সার্কিটে পাওয়ার সাপ্লাই D.C. Pole অর্থাৎ (+) এবং (-) যদি ভুলবশতঃ উল্টে যায় তাহলে কয়েক সেকেন্ডের মধ্যেই যে কোন Component নষ্ট হয়ে যন্ত্রটি বন্ধ হয়ে যাবে । এই নিম্ন উল্লেখিত সার্কিটটি যদি পাওয়ার সাপ্লাই লাইনে সিরিজে লাগানো যায় তবে সার্কিটটির ইনপুটের D.C. Pole উল্টে গেলেও আপনার ইলেক্ট্রনিক্স যন্ত্রটি ঠিক মতই চলতে থাকবে ।

## উপকরণ / Parts List / Component List

Diode - $D_1$ $D_2$ $D_3$ $D_4$ = IN 4007 or BY 127,
Vero Board, Wier, Solder, Iron etc.

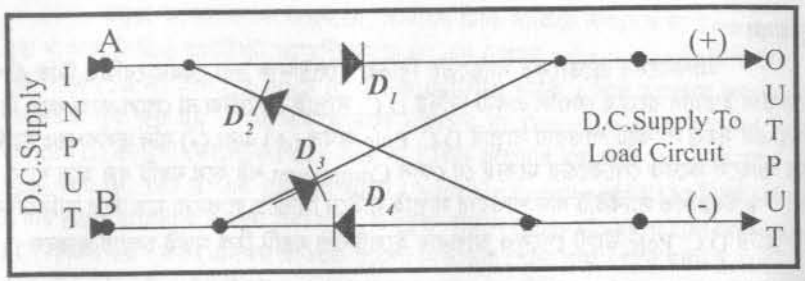
## প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়াগ্রামটি ভালোভাবে লক্ষ্য করুন । এই সার্কিটটি মূলত চারটি ডায়ডের সমন্বয়ে তৈরী করা হয়েছে । সার্কিটটির OUT PUT-এর (+) এবং (-) লাইন দুটি যথাযথ ভাবে আপনার ইলেক্ট্রনিক্স যন্ত্রের মেইন IN PUT Supply লাইনে অর্থাৎ সার্কিটের OUT PUT এর (+) সেটের IN PUT এর (-)এ যোগ করুন । তারপর পাওয়ার সাপ্লাইয়ের (+) এবং (-) সার্কিটের IN PUT এর A এবং B Point অথবা উল্টে যেকোন ভাবেই লাগাতে পারেন । এতে করে সব সময় সার্কিটের OUT PUT এর (+)এ Positive D.C. এবং (-)এ Negative D.C. ভোল্টেজ পাওয়া যাবে । এর ফলে আপনার যন্ত্রের পাওয়ার সাপ্লাই লাইন ঠিক থাকবে এবং যন্ত্রটি নষ্ট না হয়ে সঠিক ভাবে কাজ করবে ।

এই সার্কিটিতে কেন IN PUT এর (+) এবং (-) উল্টে পাল্টে গেলেও OUT PUT এর (+) এবং (-) ঠিক থাকছে, সেটা এবার বলছি । সার্কিটটি ভালোভাবে লক্ষ করুন । এখানে ৪টি ডায়োড ($D_1$, $D_2$, $D_3$, $D_4$) কে Bridge কানেকশন করা হয়েছে । Bridge কানেকশন অর্থাৎ IN PUT এর A এবং B Point এর প্রত্যেকটিতে ২টি ডায়োডের একটির অ্যানোড (P) এবং অপরটির ক্যাথোড (N) যোগ করা হয়েছে এবং OUT PUT (+)এ ২টি ডায়োডের ক্যাথোড আর (-)এ অপর ২টি ডায়োডের অ্যানোড যুক্ত করা হয়েছে । IN PUT এর A Point এ Positive D.C. এবং B Point এ Negative D.C. সাপ্লাই দেবার ফলে $D_1$ এবং $D_4$ Forward Bias হয়ে (এক্ষেত্রে $D_2$ এবং $D_3$ Riverse Bias ) যে পদ্ধতিতে OUT PUT এ কারেন্ট Flow করছে সেই একই পদ্ধতিতে IN PUT -এর সাপ্লাই উল্টে দিলে $D_2$ এবং $D_3$ Forward Bias (এক্ষেত্রে $D_1$ এবং $D_4$ Riverse Bias) হয়ে কারেন্ট Flow করছে । তবে একটি কথা, সার্কিটটিকে সব সময় D.C. সাপ্লাই লাইনে কাজ করাবেন কখনই-এর IN PUT এ A.C. সাপ্লাই দেবার চেষ্টা করাবেন না ।

তাহলে দেখা যাচ্ছে যে, এই মডেলটি একটি বহুমূল্য ইলেক্ট্রনিক্স যন্ত্র স্বয়ংক্রিয় ভাবে নষ্ঠের হাত থেকে রক্ষা করছে বা প্রটেকশান দিচ্ছে । তাই এটির নাম রাখা হয়েছে স্বয়ংক্রিয় ইলেক্ট্রনিক প্রটেক্টর ।

সার্কিট ডায়াগ্রাম




## বহুমুখী ইলেকট্রনিক টেস্টার

### ভুমিকা

এবার যে যন্ত্রের সার্কিটটির বর্ণনা করা হচ্ছে তা মূলত একটি ক্ষুদ্র অসিলেটার কাম অ্যামপ্লিফায়ার , যা আপনাদের তিনভাবে উপকারে আসতে পারে ; যথা ঃ 1 নং অবস্থানে (চিত্র অনুযায়ী) কোন তড়িৎ বর্তনী সংহত (অর্থাৎ Continuity ) আছে কিনা বুঝতে সাহায্য করে । 2 নং অবস্থানে কোন তরঙ্গের (বা Signal) উপস্থিতি বুঝতে বা Trace করতে সাহায্য করে এবং সর্বশেষে 3 নং অবস্থানে রোটারী স্যুইচকে রাখলে এই সার্কিট দ্বারা উচ্চকম্পাঙ্কের তরঙ্গ তৈরী হয়ে "X" "Y" পয়েন্ট (সার্কিট ডায়াগ্রামে দেখুন) থেকে বেরিয়ে আসে এবং ঐ বেরিয়ে আসা তরঙ্গ রেডিও বা ঐ ধরনের কোন তরঙ্গ সংবেদনশীল যন্ত্রের পরপর বিভিন্ন তড়িৎবর্তনীর প্রারম্ভিক অংশে প্রবিষ্ট করালে রেডিও বা ঐ ধরনের যন্ত্রের স্পিকার টারমিনাল থেকে বেরিয়ে আসা শ্রুতিতরঙ্গ শুনতে বা না শুনতে পেরে বুঝতে পারবেন রেডিও বা ঐ ধরনের কোন ইলেকট্রনিক যন্ত্রের বিভিন্ন তড়িৎ বর্তনীর কিভাবে এবং কতটা ক্ষতিগ্রস্থ হয়েছে এবং সেটা জানতে পারলে খুব সহজেই রিপেয়ারিং এর কাজটি করা সম্ভব হবে ।

### উপকরণ / Parts List / Component List

- Trangister -$Tr_1$ = BC 147 , $Tr_2$ = BC 157,
  Resistor – $R_1$ = 100Ω ¼ W (Carbon Resistor),
  $R_2$ = 82 KΩ ¼ W(Carbon Resistor),
  Verioble Resistor-$R_3$ = Miniature 22 KΩ log Volume Control
  Capasiter - $C_1$ = 100 µf / 6V., $C_2$ = $C_3$ = 0.015 µf /6V.,
  2 Pole 3 Way Rotary Switch-1Pcs, Push Switch-1Pcs.
  Speaker (Sp)- Earpicee (600Ω to 2.2 KΩ impedance), Etc

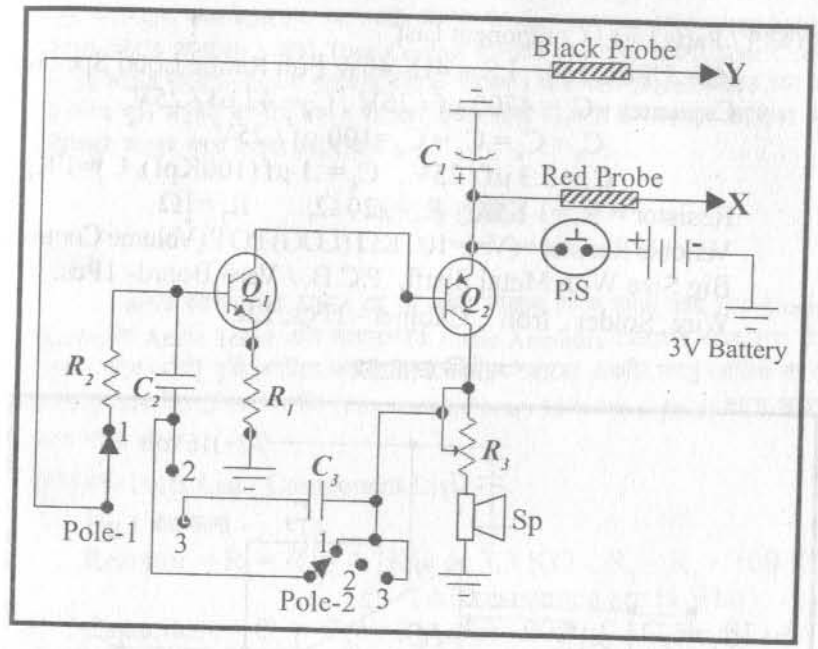
### প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়াগ্রামটি ভালোভাবে লক্ষ্য করুন । এই সার্কিটটি চালাতে মূলত ২টি পেন্সিল ব্যাটারী বা ৩ ভোল্ট প্রয়োজন । অনেক সময় সার্কিটটি ১.৮ ভোল্টেও ভালোভাবে কাজ করে । সার্কিট ডায়াগ্রামে উল্লেখিত P.S অংশটি হলে একটি Miniature push suitch যা ইচ্ছাকৃত ভাবেই মূল সার্কিটটির সঙ্গে সংযুক্ত করা হয়েছে যাতে "X" ও "Y" পরীক্ষামূলক বর্তনীর অভিষ্ট স্থানে সংযুক্ত করে P.S যতক্ষন পুশ করে রাখা যাবে ততক্ষনই ব্যাটারী খরচ হবে



এবং পুশ স্যুইচ ছেড়ে দেওয়া মাত্রই সার্কিটটি তার ক্রিয়াশীলতা হারাবে । অর্থাৎ সেই মুহূর্ত থেকে সার্কিটটিকে ক্রিয়াশীল রাখা বা না রাখা P.S পুশ স্যুইচের মাধ্যমে সম্পূর্ন নিজের ইচ্ছার উপর নির্ভর করছে । কাজের সুবিধার জন্য ইচ্ছা করলে Red prob এর সঙ্গে একটা লাল রংয়ের হেন্ডেলওয়ালা Crocodyle clip লাগাতে পারেন ।

সার্কিট ডায়াগ্রাম




## ৪০ ওয়াট হাই-ফাই অডিও অ্যামপ্লিফায়ার

### ভুমিকা

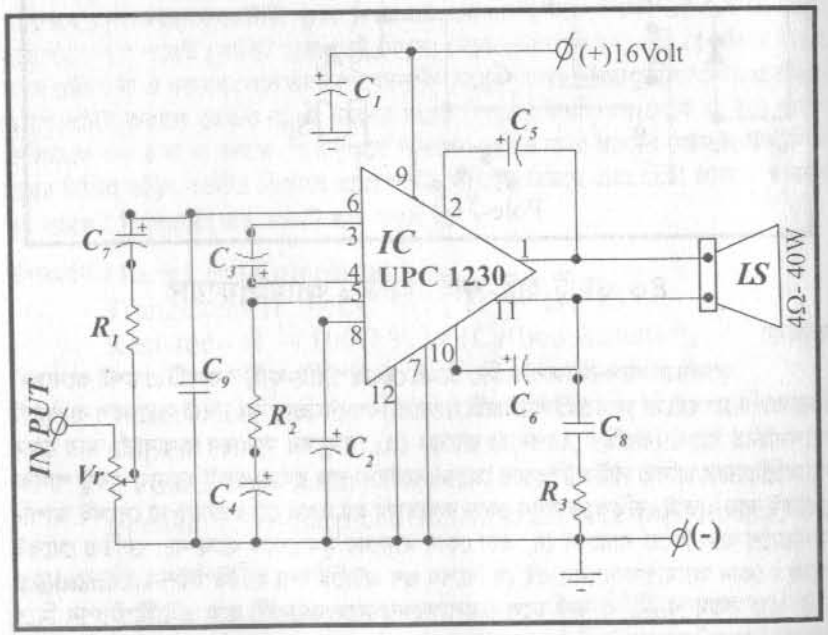
আজকাল আপনারা সাউন্ড সিস্টেমের ক্ষেত্রে " **হাই-ফাই** " কথাটি প্রায়শই শুনেছেন। কিন্তু আপনারা হয়তো অনেকেই ব্যাপারটি সম্পর্কে বিশদ অভিজ্ঞ নন । তাই সংক্ষেপে ব্যাপারটি আপনাদের ব্যাখ্যা করছি । আপনারা জানেন যে , মানুষের সাধারণ কথাবার্তা আর কোন অ্যামপ্লিফায়ার চালিত লাউড স্পিকার থেকে বেরোনো শব্দ হুবাহু একই হয়না , একটু পার্থক্য থেকেই যায় । তাই রেডিওতে যখন কোন কথাবার্তা হয় তখন রেডিওটাকে না দেখেই আপনি অনায়াশে বলে দিতে পারবেন যে, এটা কোন মানুষের মুখ থেকে হচ্ছে না , রেডিও থেকেই হচ্ছে । কোন অ্যামপ্লিফায়ারের এই যে বিশেষ গুণ এটাকে বলা হয় ডিস্টরশন (Distortion)। এটা এক রকম Noise ও বলা চলে । মূল শব্দের সঙ্গে অনুনাদী হয়ে এই ডিস্টরশন মিশে থাকে। সুতরাং যে অ্যামপ্লিফায়ারের Distortion যত কম হবে তার আউট পুট তত ভালো হবে। কোন শব্দের সঙ্গে মোট যে বাজে আওয়াজ থাকে তাকে বলে টোটাল হারমোনিক ডিস্টরশন (Total Hermonic Distortion) সংক্ষেপে T.H.D । মূল শব্দের সঙ্গে অনুনাদী শব্দগুলির শতকরা হিসাবে T.H.D প্রকাশ করা হয় । এর মানে , ১০০ % T.H.D হলে তা থেকে শব্দ শোনাই যাবে

না , কেবল Noise হবে । যে অ্যামপ্লিফায়ারের T.H.D ১০%-এর কম তাদেরই বলা হয় হাই-ফাই অ্যামপ্লিফায়ার । এর সম্পূর্ণ নাম হলো হাই ফাইজ্যালিটি অ্যামপ্লিফায়ার (High Fideluty HI-FI Amplifier) । এখানে যে অ্যামপ্লিফায়ারের বর্ণনা করা হয়েছে তার Out Distortion ১০%-এর অনেক কম । তাই একে হাই-ফাই অ্যামপ্লিফায়ার বলা চলে এবং এর আওয়াজ বাস্তবিকই অত্যন্ত ভালো । তাছাড়া এই সার্কিটটি একদম সোজা এবং খরচও কম ।

উপকরণ / Parts List / Component List

IC = UPC 1230, LS = 4Ω- 40W Full Range Loud Speaker
Capaciter = $C_1$ = 4700 µf / 25V , $C_2$ = 47 µf / 25V.,
$C_3$ = $C_4$ = $C_5$ = $C_6$ =100 µf / 25V.,
$C_7$ = 3.3 µf / 25V., $C_8$ = .1 µf (100Kpf), $C_9$ =1 Kpf
Resistor = $R_1$ =1 KΩ, $R_2$ =120 Ω, $R_3$ =1Ω
Verioble Resistor =(Vr )=100 KΩ (LOG) POT (Volume Control)
Big Size With Metal Shaft, P.C.B. / Vero Board- 1Pcs,
Wire, Solder , Iron , Cabinet –1Pcs, Etc.

সার্কিট ডায়াগ্রাম




প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

এই সার্কিটে একটি IC UPC 1230 ব্যবহার করা হয়েছে । এটা Vertical type অর্থাৎ Sil বা Single In Line । এর রয়েছে ১২টি P.I.N. এবং এই IC টি 15 Volt থেকে 18 Volt পর্যন্ত কার্যকর । আপনারা ব্যবহার করবেন 16 Volt কারন, পাওয়ার সাপ্লাই-এর জন্য



16 Volt থেকে 18 Volt-এর কার ব্যাটারি অথবা ভালো মানের Eleminator Circuit ব্যবহার করাই ভালো । Eleminator-এর জন্য 16-0-16 3 Ampere বা 4 Amp ট্রান্সফর্মার ব্যবহার করবেন । আর যখন এ.সি-তে চালাবেন তখন Regulated Power Supply প্রয়োজন , নইলে IC-এর ক্ষতি হতে পারে বা Hermonic Sound বা Noise আসতে পারে । এই সার্কিটটি অবশ্য Car Battery বা Re-Chargable Battery থেকে চালিয়ে একদম পরিষ্কার , গমগমে আওয়াজ পাওয়া গেছে । Out Put-এর জন্য 4Ω- 40W Full Range অথবা Crossover Net Work ব্যবহার করা হয়েছে । আপনারা অবশ্য Wofer, Tweeter Mid range Speaker ব্যবহার করতে পারবেন । যারা Tone Control লাগাতে চান তারা ভালো Tone Control Circuit সংগ্রহ করে In Put-এ ব্যবহার করতে পারেন । আর যারা Stereo করতে চান তারা এই রকম দুটি সার্কিট বানিয়ে নিন । তাহলে, কোন চিন্তা না করে উপকরণের তালিকা দেখে জিনিষপত্র সংগ্রহ করে কাজে লেগে যান ।

## অডিও টেষ্টার

ভুমিকা

এবার আপনাদের সামনে যে সার্কিটির পরিচয় দিতে যাচ্ছি তার নাম Singneal Injector বা Audio Tester এটা সাধারণতঃ Audio Amplifire মেরামত বা সারতে কাজে লাগে । তবে একটু বুদ্ধি খাটিয়ে কাজে লাগলে এর সাহায্যে একটি সমগ্র রেডিও বা টেপ রেকর্ডার -এর ইলেক্ট্রনিক অংশটা (Electronics Secton ) (Power supply) বাদে সারানো যেতে পারে ।

উপকরণ/ Parts List / Component List

Fig 1 এর জন্য -
Resistor = $R_1$ = $R_2$ = 4.7KΩ or 3.3 KΩ , $R_3$ = $R_4$ = 100 KΩ
(All resistance are ¼ Watt)
Capacitors = $C_1$ = $C_2$ = .01 µf or .005 µf , $C_3$ = .01 µf
Transistor =$Q_1$ =$Q_2$ = BF 194B এবং Jackpin, Socket, Wair , Box ইত্যাদি ।

Fig 2 এর জন্য -
Resistor = R =180Ω - 220Ω, Red LED-1Pes.

প্রস্তুতপ্রণালী / কা র্যপদ্ধতি / বর্ণনা

এখানে দেওয়া সার্কিটটি খুব সহজ । সার্কিটিটি দুটি NPN type Transistor দিয়ে গঠিত একটি Astable Multivibrator Circuit . অনেকে একে Free Running Multivibrator ও বলেন । এই সার্কিটটির বৈশিষ্ট্য হলো এতে ব্যবহৃত Transistor দুটির কোন স্থায়ী অবস্থা নেই। অর্থাৎ একটি Transistor পরিবাহী হলে অপরটি অপরিবাহী হয় । আর এই অবস্থা পর্যায়ক্রমে চলতে থাকে ; যতক্ষণ এতে পাওয়ার সাপ্লাই চালু থাকে । এখানে উৎপন্ন সিগনাল-এর কম্পাঙ্ক বা Frequency 1 Hz- এর মতো । এবার আসি সার্কিটটির ব্যবহারের কথায় । যাকে সারাতে চাইছেন তাকে পাওয়ার দিয়ে অন করুন । এবার Injector-এর নেগেটিভ পয়েন্টটি যাকে সারছেন তার নেগেটিভ প্রান্তে যোগ করুন । এবার Injector-কে পাওয়ার দিয়ে দিন , আর Injector -এর Mine Pobe টি দিয়ে যাকে সারছেন তার সার্কিট বোর্ডের বিভিন্ন জায়গায় ঠেকিয়ে আওয়াজ

শুনুন। আর ওই আওয়াজ বা শব্দের উপর ভিত্তি করে Fault নির্ণয় করুন । যন্ত্রটির কার্যকারীতা সম্পর্কে বিশদভাবে জানতে একটি ভালে রেডিও সেট নিয়ে পরীক্ষা করা যেতে পারে ।

পরিশেষে একটি কথা বলে রাখি যে, এখানে যন্ত্রটি চালু রাখতে 1.5 volt Pen torch Battery ব্যবহার করা হয়েছে । যদি কেউ একে 6 volt-এর Battery Eliminator- এর মাধ্যমে চালাতে চান তাহলে সার্কিটটি কোন রকম হেরফের না করেও চালাতে পারবেন , তবে তার জন্য ২নং সার্কিটটির সঙ্গে যুক্ত করতে হবে । এখানে LED-টিকে Low Voltage Zener Diode হিসাবে ব্যবহার করা হয়েছে । আর একটি কথা -এটা অন্য NPN type Transistor যেমন BC 148 অথবা BF 195 C কিংবা IC 555 দিয়েও তৈরী করা যায় ।

সার্কিট ডায়াগ্রাম

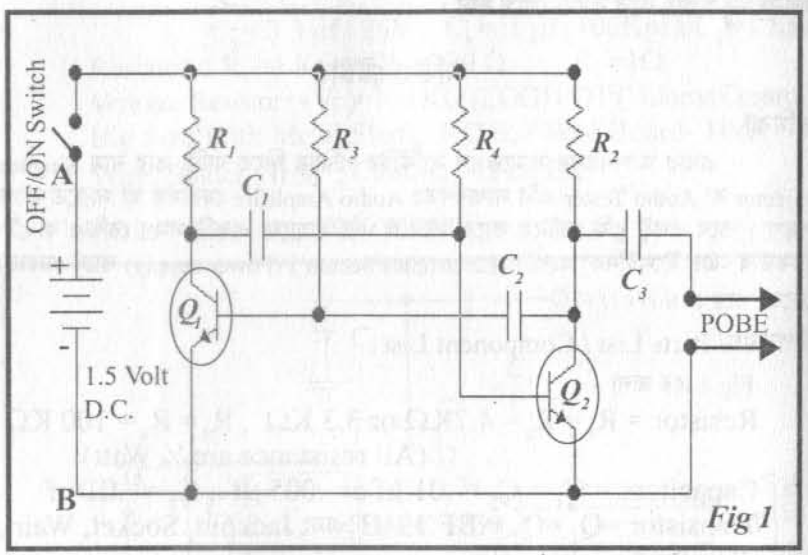


Fig 1

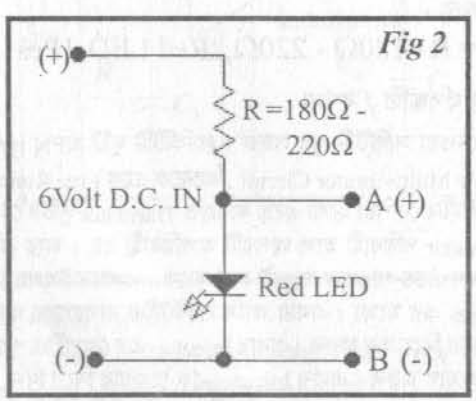


Fig 2



# ইন্টারকম

## ভূমিকা

বন্ধুরা আপনারা অনেক সময়ই অনেক রকমের ইন্টারকম তৈরী করেছেন নিশ্চই । এবার নামমাত্র খরচে একটি ইন্টারকম -এর মডেল আপনাদের উপহার দিচ্ছি । আশাকরি এটা তৈরী করে আপনারা বেশ আনন্দ পাবেন ।

## উপকরণ / Parts List / Component List

Fig 1 এর জন্য

IC = 1895 , Steap Down Transformer = T = 6-0-6, 600 mA ,
Diode- $D_1 = D_2 =$ IN4001 , Resistor– $R_1 = 100K\Omega$, $R_2 = 500\Omega$, $R_3 = 1\Omega$
Capasitor / Condenser - $C_1 = C_2 = 1000\mu f / 10V$, $C_3 = 100\mu f / 10V$ .,
$C_4 = 14.7\mu f / 10V$ , $C_5 = C_6 = 220\mu f / 10V$, $C_7 = C_8 = .1$ pf, $C_9 = .01$ pf
$S_1 = S_2$ = Switch , Loud Speaker - $LS_1 = LS_2 = 8\ \Omega$ ,

Fig 2 এর জন্য

IC = UM66 , Transistor –Q = AC187 ,
Loud Speaker – LS = 8 Ω , Etc.

## প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

Fig 1-এর সার্কিট ডায়াগ্রামটি ভালো করে লক্ষ্য করুন । এখানে একটি IC (1895) ব্যবহার করা হয়েছে যেটি 6 Volt D.C.-তে চালানো যায় এবং পাওয়ার সাপ্লাই হিসাবে এখানে 6-0-6, 600 mA-এর একটি Steap Down Transformer (T) ব্যবহার করা হয়েছে । যারা ব্যাটারী ব্যবহার করতে চান তারা ১নং সার্কিটের নীচের দিকের অংশটি বাদ দিতে পারেন ।

এই সার্কিটটি ব্যবহার করবার সময় সার্কিটে ব্যান্ড স্যুইচকে যে অবস্থানে দেখানো হয়েছে ঠিক সেই অবস্থানে রেখে দিতে হবে , যাতে যে ঘরে এই যন্ত্রটি থাকবে না সেই ঘর থেকে $S_2$ Switch কে ON করে অপর ঘরে যিনি আছেন তাঁকে ডাকা যায় । কারন, এই যন্ত্রে কথা বলা ও শোনার কাজ একই সঙ্গে করা যাবে না । একজন কথা বলবেন অপর জন তা শুনবেন । যিনি কথা বলছেন তাঁর কথা বলা শেষ হলে তিনি বলবেন ওভার । তারপর যার কাছে যন্ত্রটি থাকবে তিনি ব্যান্ড স্যুইচ (২ ব্যান্ড রেডিওতে যে স্যুইচ ব্যবহার করা হয় ) পরিবর্তন করবেন এবং যিনি কথা শুনছেন তিনি কথা বলবেন , আর অপর জন তা শুনবেন । আপনারা যদি কথা বলা ও শোনার কাজটি একই সাথে করতে চান বা ব্যান্ড স্যুইচের ঝামেলা এড়াতে চান তাহলে এরকম পৃথক দুটি যন্ত্র বানিয়ে নেবেন । এক্ষেত্রে কথা বলার সময় স্পিকারের বদলে কনডেনসার মাইক্রোফোন ব্যবহার করবেন । আবার যারা অপর পক্ষকে ডাকবার জন্য কোন মিউজিক্যাল বেল লাগাতে চান তাদের জন্য ২নং সার্কিটটি দেওয়া হলো । এটি মাইক্রোফোন বা স্পিকারের সামনে বাঁজাতে পারেন অথবা একটু বুদ্ধি খাটিয়ে মূল সার্কিটের সঙ্গে জুড়ে দিতে পারেন । সেক্ষেত্রে মূল সার্কিটের সঙ্গে সংযোগ করলে আলাদা স্পিকারের প্রয়োজন হবে না ।

সার্কিট ডায়াগ্রাম

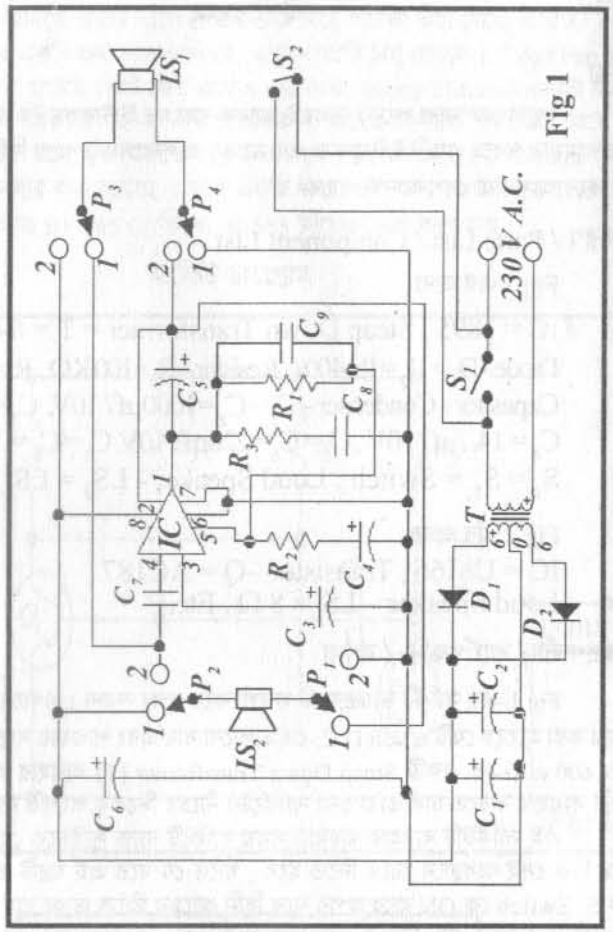



Fig 1

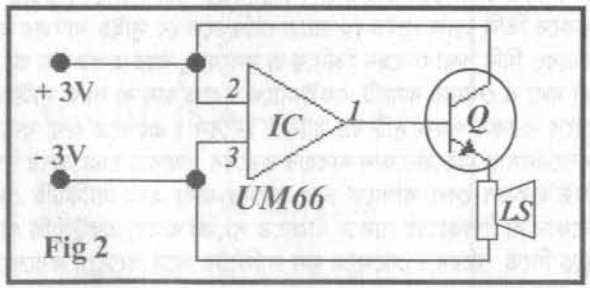



Fig 2



# অটো মোবাইল ফ্ল্যাশার

## ভুমিকা

বন্ধুরা আপনাদের যাদের গাড়ি আছে তাঁরা নিশ্চই লক্ষ করে থাকবেন যে সাধারণতঃ গাড়ি ডান বা বাম দিকে মোড় (Turn) নেবার সময় হাত দেখিয়ে সিগনাল দেওয়া হয় । কিন্তু বর্তমানে এই কাজে ফ্ল্যাশার ব্যবহৃত হওয়ায় যাতায়ত অনেক নিরাপদ ও উপযোগী হয়েছে । তাই আজকাল প্রায় গাড়িতেই ব্যবহৃত হয় এই সকল অটো মোবাইল ফ্ল্যাশার । নিজের হাতে তৈরী করবার জন্য এবার ঠিক সেই রকমই একটি অটো মোবাইল ফ্ল্যাশারের সার্কিট আপনাদের উপহার দিচ্ছি ।

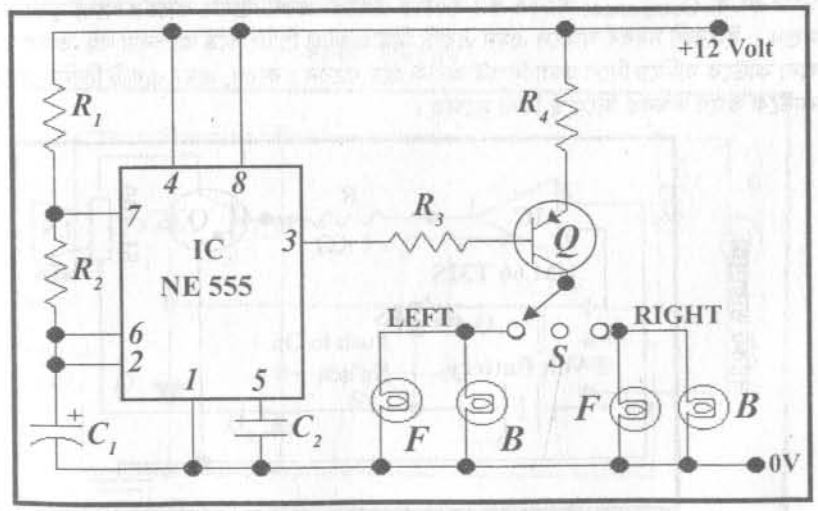
## উপকরণ / Parts List / Component List

Timer IC = NE 555 ,F,B,F,B = 12 Volt (150mA) Auto Bulb,
Resistor –$R_1$=100 KΩ ,$R_2$= 22 KΩ, $R_3$=1.8 KΩ, $R_4$=1Ω/ 1Watt,
Timing Capasitor / Condenser - $C_1$ = 10μf / 16V , $C_2$ = 0.01μf ,
Transistor –Q = AD 149 , Heat Sink
S = Single Pole 3 Way Rotary / Slide Switch,

## প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়াগ্রামটি ভালো করে লক্ষ্য করুন । এখানে একটি Timer IC NE 555 কে Astable Multivibrator বা Free Running Multivibrator Mode-এ ব্যবহার করা হয়েছে । Free Running Frequency নিয়ন্ত্রিত হয় $R_1$ , $R_2$ ও $C_1$ দ্বারা । সুতরাং Timing Capasitor- $C_1$ -এর মান পরিবর্তন করে Bulb গুলির Flash Rate বাড়াতে বা কমাতে পারবেন। $R_1$ ও $R_2$ -এর নির্দিষ্ট মানের জন্য $C_1$-এর মান বাড়ালে Free Running Frequency কমবে । Auto Bulb গুলিকে গাড়ির সামনে (ডান দিকে ও বাম দিকে ) এবং পিছনে (ডান দিকে ও বাম দিকে ) লাগাতে হবে এবং Transistor–Q-এ অবশ্যই একটি Heat Sink লাগাবেন ।

## সার্কিট ডায়াগ্রাম



# মিউজিক্যাল ডোর বেল ও গ্রিটিং কার্ড

## ভুমিকা

প্রিয় ইলেক্ট্রনিক্স হবিষ্ট বন্ধুরা এবার আপনাদের যে সার্কিটটি কথা বলব তা একই সঙ্গে দরজার বেল (ঘন্টা) ও গ্রিটিং কার্ডে ব্যবহার করা যায় এবং এগুলো চালু (ON) করলে তা থেকে সংগীতের মূর্ছনা ভেসে আসে।

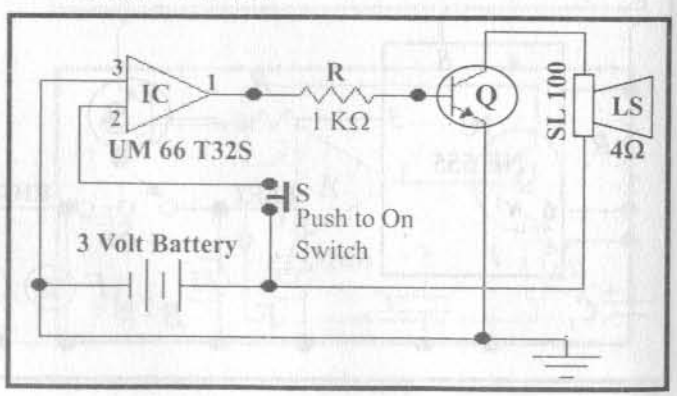
## উপকরণ / Parts List / Component List

IC = UM 66 T32S , Trangister –Q = SL 100,
Resister – R = 1 KΩ,
Loud Speaker (LS) = 4Ω, Push to On Switch = S ,
Battery = 2 ×1.5V., PCB, Copur Wair, Etc.

## প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়াগ্রামটি যদি ভালো করে লক্ষ্য করুন। এই সার্কিটের মূল উপাদান হলো IC = UM 66 T32S। এই IC টির বিশেষত্ব হলো, এতে ৬৪টি ROM মেমোরী অন্তর্ভূক্ত আছে। তবে একটি স্পিকারকে ড্রাইভ (Drive) দেবার পক্ষে IC টির ক্ষমতা (Power) কিন্তু যথেষ্ট নয়। তাই এই বাঁধা দূর করবার জন্য সার্কিটে একটি ড্রাইভার ট্রানজিষ্টর SL 100 ব্যবহার করা হয়েছে। এতো গেলো মিউজিক্যাল ডোর বেলের কথা। এবার বলছি কিভাবে এই সার্কিটটিকেই মিউজিক্যাল গ্রিটিং কার্ডে ব্যবহারের জন্য ব্যবস্থা করা যায়। এই সার্কিটের IC টি সরাসরি একটি মাইক্রোবাজারকে (Microbuzzer) ড্রাইভ (Drive) দিতে পারে। তাই IC এর 1নং পিনটি সরাসরি মাইক্রোবাজারের সাথে যুক্ত করা হয়। এক্ষত্রে ট্রানজিষ্টর (SL 100) ব্যবহারের দরকার হয় না। এই সার্কিটটি চালাতে সাধারণ ব্যাটারীর বদলে সমতল লিথিয়াম ব্যাটারী (Flat Lithium Battery) ব্যবহার করাই সুবিধাজনক। তাছাড়া আরো প্রয়োজন একটি সুইচের যেটি কার্ডটি খুললেই ON হবে এবং কার্ডটি বন্ধ করলেই OFF হবে। সার্কিটটির উপকরণ বা Component অনেক কম হওয়ায় এগুলো একটি গ্রিটিং কার্ডের মধ্যে ঢুকানো সম্ভব। ইংরেজী নববর্ষ আসলে এমন একটি মিউজিক্যাল গ্রিটিং কার্ড আপনার বন্ধ-বান্ধব বা অন্য কাউকে বানিয়ে দিলে তারা নিশ্চই অবাক হয়ে যাবেন। কারণ, এমন একটি জিনিষ কেউ কাউকে আগে কখনও দিয়েছে কিনা সন্দেহ।

সার্কিট ডায়াগ্রাম






# বাল্ব প্রটেক্টর

## ভুমিকা

প্রিয় ইলেক্ট্রনিক্স হবিষ্ট বন্ধুরা আপনারা দেখেছেন অনেক সময় বাড়ির বৈদ্যুতিক ভোল্টেজ কমে গেছে । এর ফলে আপনাদের নিশ্চই বিভিন্ন অসুবিধার মধ্যে পড়তে হয়। বিশেষ করে ছাত্র-ছাত্রীরা যাতে এই অসুবিধা এড়িয়ে উজ্জ্বল আলো পায় তার জন্য অনেকেই বাজার থেকে লো-ওয়াটের বাল্ব কিনে নিয়ে আসেন এবং তা ব্যবহারও করেন। কিন্তু হঠাৎ যদি ভোল্টেজ বেড়ে যায় তাহলে ওই লো-ওয়াটের বাল্বটি দ্রুত খুলে না নেওয়া হলে কেটে যাবার সম্ভাবনা থাকে। এই সমস্যার সমাধার করতে এই বাল্ব প্রটেক্টর নামক মডেলটির উদ্ভাবণ করা হয়েছে। মডেলটি তৈরী করে সেট করলে এই লো-ওয়াটের বাল্বকে রক্ষা করা সম্ভব হবে।

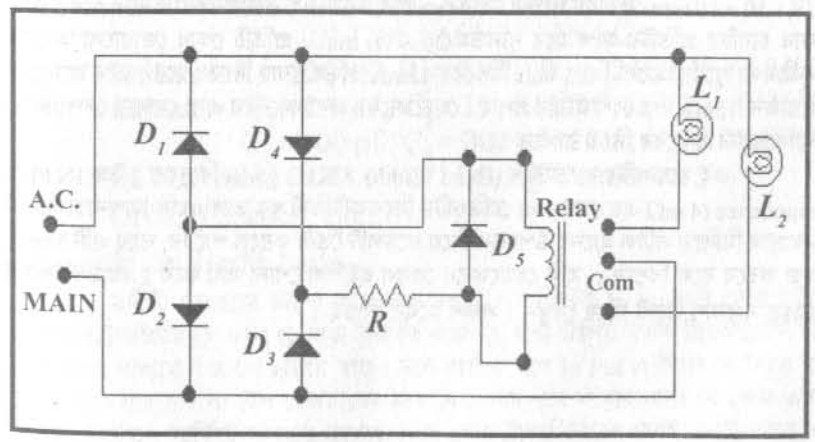
## উপকরণ / Parts List / Component List

Diode = $D_1$ = $D_2$ = $D_3$ = $D_4$ = IN 4007 ,
Zener Diode - $D_5$ = 6V/1Watt
Resister – R = 8.2 KΩ (8200Ω) /10Watt ,
Relay = 100Ω / 6V,S.P.D.T Switch,
$L_1$ = Low Watt Bulb = লো-ভোল্টেজের মান অনুযায়ী ,
$L_2$ = High Watt Bulb = 220Volt A.C.

## প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়াগ্রামটি ভালো করে লক্ষ্য করুন। এই সার্কিটে কম ভোল্টেজের সময় Relay Off থাকায় $L_1$ বাল্বটি জ্বলবে। কিন্তু ভোল্টেজ বেশী হয়ে গেলে অর্থাৎ 220Volt -এর বেশি বা 220Volt হয়ে গেলে সেখান হতে এলিমেনেট করে Relay 6Volt D.C. পেয়ে ON হয়ে যাবে এবং $L_1$ বাল্বটি নিভে গিয়ে $L_2$ বাল্বটি জ্বলে উঠবে। এবার আপনারা এটি নিজেরাই তৈরী করার চেষ্টা করুন। সফল হবেন নিশ্চই।

সার্কিট ডায়াগ্রাম



# সৌর বেতার (Solar Radio)

ভুমিকা

ইদানিং সৌর প্রযুক্তি নির্ভর প্রচুর জিনিষই ব্যাপক পরিচিতি লাভ করেছে। তাই ইলেকট্রনিক্স হবিষ্টদের কথা ভেবে এবার একটি সৌর আলোক চালিত রেডিওর মডেল দেওয়া হলো। এতে করে নিত্য ব্যাটারী বদলের হাত থেকে রেহাই পাওয়া যাবে। তবে এটাকে নিয়ে কিন্তু রোদে বসে নাড়া চাড়া করতে হবে।

উপকরণ / Parts List / Component List

Solar Cell = DS= 4 ×each 20×10 mm .
IC = ZN 416E (Ferrant1),
Capasitor – $C_1$ = 500 pf tuning Capacitor (Gang) ,
$C_2$ = $C_3$ = 22 nf Ceramic ,
$C_4$ = 100 nf Ceramic , $C_5$ = 470 nf Ceramic ,
$C_6$ = 470 µf / 10V.(Non Electrolytic),
S = SPST (Single Pole Single Throw) Switch ,
L = Inductors = ইন্ডাক্টর তৈরীর প্রণালী বিবরণে উল্লেখ করা হয়েছে।
Head Phone = Impedance ≥ 32 Ω , Conncetors ,
Chasis mounting ,Fibre Case (Cabinet) as your requirement .

প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা ঃ-

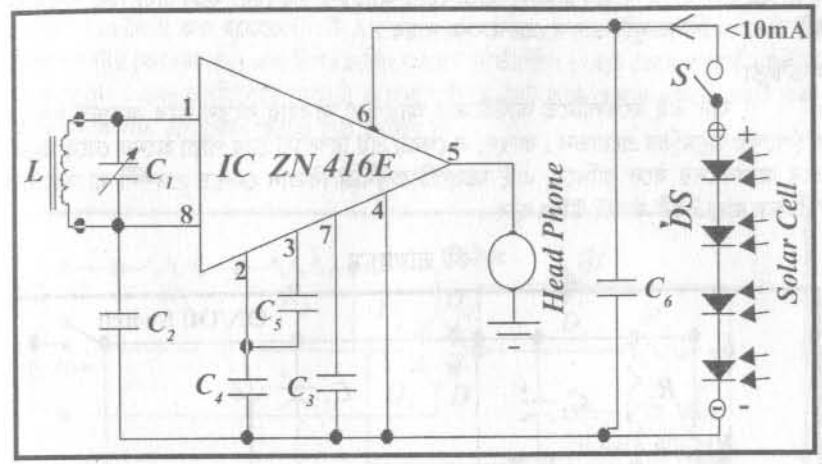
সার্কিট ডায়াগ্রামটি ভালো করে লক্ষ্য করুন। এই সার্কিটটির প্রানকেন্দ্র হলো একটি ইন্টেগ্রেটেড সার্কিট বা (IC)-ZN416E। এটি সম্পূর্ণ AM গ্রাহক এবং এটি AM পাল্লার 150$KH_z$ থেকে 3$MH_z$ ফ্রিকোয়েন্সী উৎপাদনে সক্ষম। কাজেই এই মডেলের মাধ্যমে M.W. এবং S.W.-এর বিবিধ স্টেশন ধরা সম্ভব।

সার্কিটটির L ইন্ডাকটরটিকে SWG 36 এনামেলড্ তামার তার দিয়ে তৈরী করতে হবে। 50 × 10 mm ফেরাইট দন্ডের উপর ৬০ পাক দিয়ে এই কয়েল তৈরী করতে হবে। সৌর কোষ চারটির প্রতিটির মাপ হবে ন্যূনতম 20 × 10 mm। প্রতিটি কোষ জোরালো আলোর (কৃত্রিম বা সূর্যের আলো ) 0.5 Volt বিভবের 45mA তড়িৎ প্রবাহ দিতে পারে। তবে আমাদের প্রয়োজন 15mA এর বেশীমাত্রার প্রবাহ। হেডফোনের জন্য কানেক্টর এবং সোলার সেলগুলিকে ক্যাবিনেটের বাইরের দিকে রাখতে হবে।

এই মডেলটির ব্যান্ডউইদ (Band Width) 8 $KH_z$ {6dB বিন্দুতে } উচ্চ IN PUT Impedance (4 mΩ এর বেশী)–এ রেডিওটির সিলেকটিভিটি খুব ভাল। যদি আপনারা সার্কিট ডায়াগ্রাম মিলিয়ে সঠিক মানের উপাদান দিয়ে মডেলটি তৈরী করতে পারেন, তবে এটি ১০০% কাজ করবে বলে বিশ্বাস। যদি হেডফোনে কেবল হুইশিল শোনা যায় তবে L কয়েলটির দুই প্রান্তের সংযোগ উল্টে দিয়ে দেখুন। সফল হবেন নিশ্চই।



সার্কিট ডায়াগ্রাম




# ২৫০ ফুট M.W. ট্রান্সমিটার

ভুমিকা

যে কোন ইলেক্ট্রনিক্স হবিষ্টই প্রধাণত যে মডেলটির দিকে বেশী আকৃষ্ট হন তা হলো ট্রান্সমিটার। কিন্তু বেশীর ভাগ পত্র-পত্রিকায়ই ট্রান্সমিটারের যে মডেল ছাপানো হয় তার পাল্লা (Rang) সীমিত। এর কারণ হলো, আমাদের দেশে ট্রান্সমিটার ব্যবহার বা তার মডেল প্রকাশের উপর কিছু নিষেধাজ্ঞা রয়েছে। নিম্নের এই মডেলটিতে ১ মিটার টেলিস্কোপিক অ্যান্টেনার দ্বারা ২৫০ ফুট দূরত্ব পর্যন্ত সংকেত প্রেরণ করা সম্ভব।

উপকরণ / Parts List / Component List

Trangister -$Q_1$ = BC 148C , $Q_2$ = 2N 406,
$Q_3$ = 2N 1305 / ASY27 / 2N482 ,
Resistor – $R_1$ = 220 KΩ, $R_2$ = 5 KΩ , $R_3$ = 22 KΩ, $R_4$ = 68 KΩ,
Capasitor - $C_1$ = 0.1 µf , $C_2$ = 25 µf / 12V. , $C_3$ = 10 µf / 10V. ,
$C_4$ = 100 pf , $C_5$ = 220 µf / 12V., $C_6$ = 10 µf / 6V.
M.W. Antina Coil , PVC 2J Gang Condencer ,
ON/Off Switch, Etc.

প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

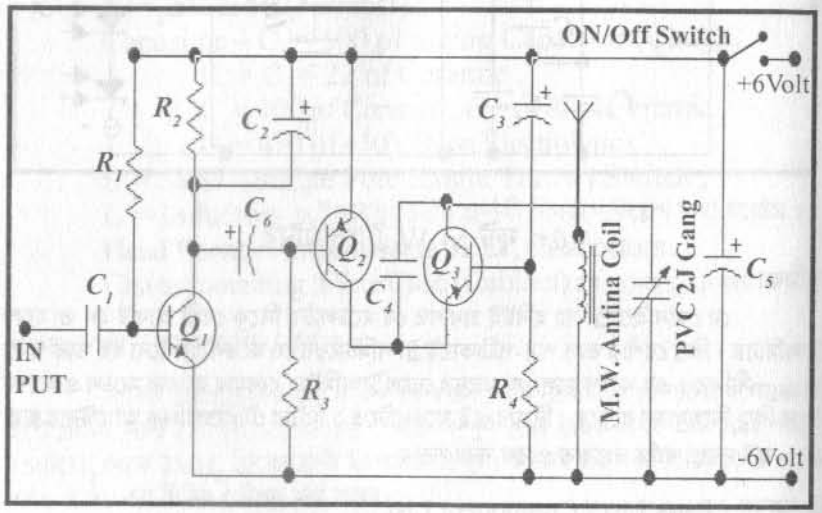
সার্কিট ডায়াগ্রাম ভালো করে লক্ষ করুন। সার্কিটের In Put-এর প্রদত্ত অডিও সিগন্যাল ট্রানজিষ্টর $Q_1$ এবং $Q_2$ দ্বারা বিবর্ধিত এবং $Q_3$ দ্বারা উৎপন্ন বাহক ফ্রিকোয়েন্সি দ্বারা অ্যান্টেনার মাধ্যমে বাতাসে ছড়িয়ে যায়। মনে রাখতে হবে In Put এ সিগন্যাল দিতে হবে কোন অ্যামপ্লিফায়ার বা টেপ রেকর্ডারের মাধ্যমে। গ্যাং-এর মধ্যের এবং যে কোন একটি প্রান্তের টার্মিনাল সার্কিটে ব্যবহৃত হয়েছে। যে কোন ট্রান্সমিটারের মতই একই ভাবে এই

ট্রান্সমিটারকে টিউনিং করতে হবে। আশাকরি এ বিষয়ে বিস্তারিত কিছু না বললেও চলবে। এই মডেলটি সম্পূর্ণ পরীক্ষিত এবং আউটডোর অ্যান্টেনা সহ (৬০ ফুট) এবং কিছু পরিবর্তন ঘটিয়ে ৬০০ মিটার দূরেও শব্দ প্রেরণ করা সম্ভব।

সতর্কতা

যদি এই মডেলটিতে আউটডোর অ্যান্টেনা ব্যবহার করেন তবে অবশ্যই যথাযথ কর্তৃপক্ষের অনুমতির প্রয়োজন। কারণ, এ ক্ষেত্রে এই ট্রান্সমিটারের পাল্লা অনেক বেড়ে যাবে। তবে আপনাদের বলে রাখিয়ে, এই মডেলটি শুধুমাত্র বিজ্ঞান মেলায় প্রদর্শনী বা সাময়িক পরীক্ষার জন্য তৈরী করাই উচিৎ হবে।

সার্কিট ডায়াগ্রাম




## নিকেল ক্যাডমিয়াম টর্চ লাইট

ভুমিকা

ইদানিং কালে ড্রাইসেল ব্যাটারীর দাম যেরকম বেড়েছে তাতে টর্চ বা ট্রানজিষ্টারের এই ব্যাটারী ব্যবহার করলে খরচ বেশি হয়। তাই আজকাল নিকেল-ক্যাডমিয়াম ব্যাটারীরি প্রচলন বৃদ্ধি পাচ্ছে। এগুলো দেখতে সাধারণ পেন্সিল ব্যাটারীর মতো বা তার থেকেও ছোট। তবে এর আয়ু শেষ হয়ে গেলেও একে পুনরায় চার্জ করা যায়। এছাড়া লেড অ্যাসিড ব্যাটারীর মতো পরিষ্কার করা বা ডিষ্টিল্ড ওয়াটার দেবার প্রয়োজন নেই। আপনাদের সুবিধার জন্য এই রকমই একটি ব্যাটারী চালিত চার্জার সহ একটি টর্চ লাইটের সার্কিট এখানে দেওয়া হলো।

উপকরণ / Parts List / Component List

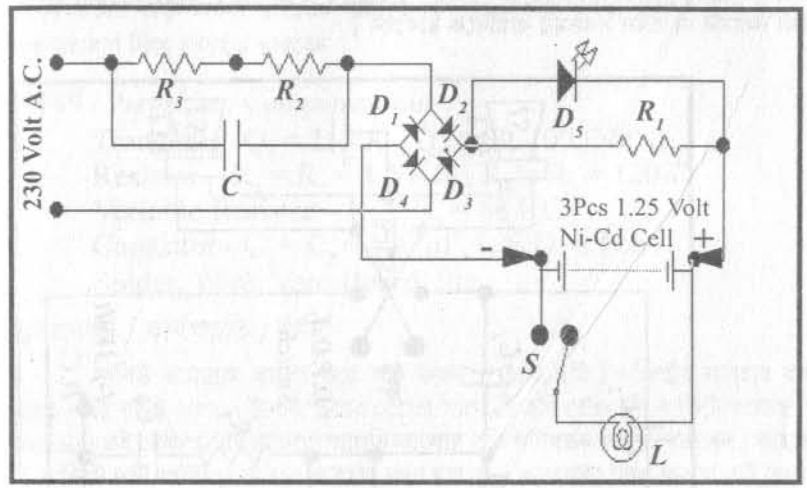
Diode -$D_1 = D_2 = D_3 = D_4$ = IN1004 , $D_5$ = Green LED.
Resistor – $R_1$ = 100 KΩ, $R_2 = R_3$ = 470 KΩ, Cabinet
L = 3 Volt Lamp , Capasitor - C = .33 µf / 400 V.
S = ON/ OFF Switch , Nickel-Cadmium Cell, Vero Board



প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়াগ্রাম ভালো করে লক্ষ করুন। এখানে ৪টি ডায়োড দিয়ে ব্রীজ রেকটিফায়ার তৈরী করা হয়েছে। এটি A.C. Supply কে D.C. তে পরিণত করে। রেজিস্ট্র ও ক্যাপাসিটর (কন্ডেনসার)-এর উপর চার্জিং কারেন্ট নির্ভরশীল। ছোট ভেরো বোর্ডে সার্কিটটি গেঁথে ফেলুন। এবং ক্যাবিনেটে ব্যাটারী ও বাল্ব লাগিয়ে সেট করে ফেলুন। আর একটি কথা, চার্জিং চলাকালীন এর কোন অংশে হাত দেবেন না।

সার্কিট ডায়াগ্রাম




## ইন্টারকম সেট

ভুমিকা

ইন্টারকম তৈরীর চেষ্টা অনেক ইলেক্ট্রনিক্স হবিষ্ট প্রায়শই করে থাকেন। অনেকে পারেন আবার অনেককে পেরে ওঠেন না ভালো সার্কিটের অভাবে। তাই এখানে একটি ইন্টারকম-এর সার্কিট ডায়াগ্রাম দেওয়া হলো। আপনারা এই ইন্টারকমটি বানিয়ে যদি আপনার বাড়ির দরজায় লাগাতে চান তাহলে আপনাকে ১ নং (ডায়াগ্রাম দেখুন) স্পীকারটিকে বাড়ীর দরজায় সেট করতে হবে। এবং 2 নং স্পীকারটিকে ঘরে রাখতে হবে আগন্তুকের কথা শোনার জন্য।

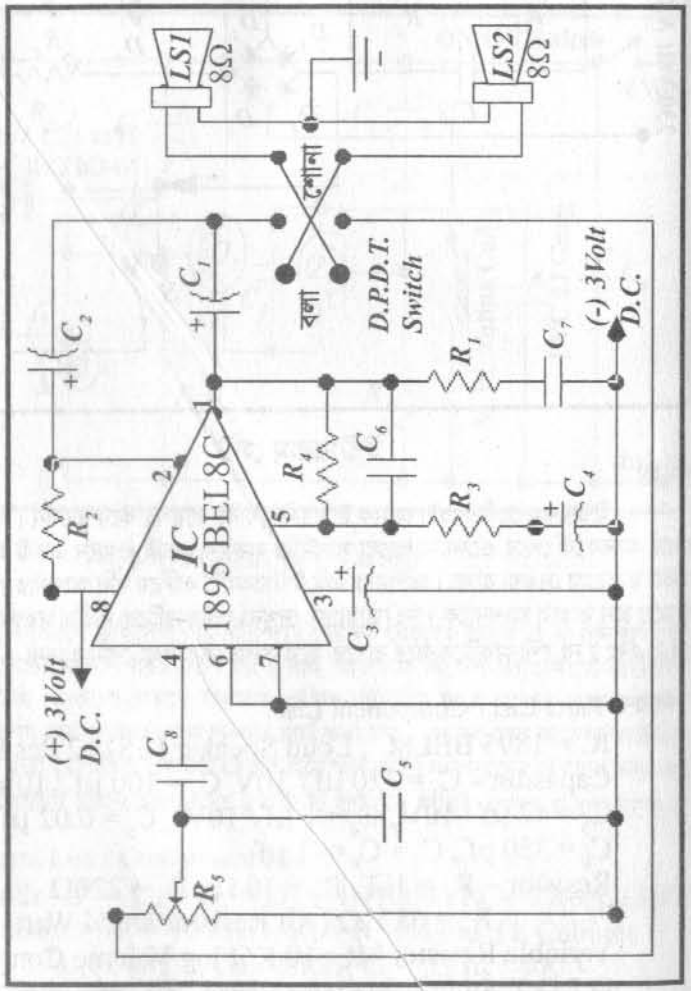
উপকরণ/ Parts List / Component List

IC = 1895 BEL8C , Loud Speaker (LS) –2 Pcs 8Ω,
Capasitor - $C_1$ = 220 µf / 10V. $C_2$ = 100 µf / 10V.,
$C_3$ = 47 µf / 10V., $C_4$ = 1 µf / 10V. , $C_5$ = 0.02 µf ,
$C_6$ = 330 pf , $C_7 = C_8$ = .1 µf
Resistor – $R_1$ = 1Ω , $R_2$ = 10 Ω , $R_3$ = 220Ω ,
$R_4$ = 68 KΩ (All Resistor are ¼ Watt)
Verioble Resister –$R_5$=10 KΩ log Volume Control,
D.P.D.T. Switch, IC Vero Board , তার , রজন, সোল্ডার, ক্যাবিনেট

## প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়াগ্রাম দেখে সবগুলি পার্টস গেঁথে ফেলুন। সবশেষে বোর্ডে IC টি সোল্ডার করুন। তবে একটি কথা IC সোল্ডার করার সময় লক্ষ রাখবেন এর লেগগুলি যেন ১০ সেকেন্ডের বেশী গরম না হয় এবং এ জন্য 10 Watt এর সোল্ডারিং আয়রন ব্যবহার করলে খুব ভাল হয়। যখন কোন ব্যক্তি আপনার গেটের সামনে এসে আপনার নাম ধরে ডাকবে তখন আপনি তার কথা শোনার জন্য D.P.D.T. স্যুইচটিকে বামদিকে রেখে কথা শুনবেন। আগন্তুকের কথা শোনার পর তার সঙ্গে কথা বলার সময় স্যুইচটিকে ডান দিকে নিয়ে যাবেন। এভাবেই কথা বলা ও শোনার কাজ করতে হবে। অর্থাৎ ইন্টারকমের D.P.D.T. স্যুইচটিকে আপনি যখন কথা বলবেন না তখন সবসময় বামদিকে রাখবেন।

সার্কিট ডায়াগ্রাম






# ড্যান্সিং লাইট

## ভুমিকা

বি.টি.ভি তে এক সময়কার বিখ্যাত ইংরেজী সিরিয়াল নাইট রাইডার-এর কথা নিশ্চই আপনাদের মনে আছে। নাইট রাইডারের সেই গাড়ীর সামনে জ্বলে উঠতো কিছু লাইট এবং সেই সাথে বিকট শব্দ। আপনারা নিশ্চই ভাবতেন বা ভেবে থাকবেন এটি কি সম্ভব ? হ্যাঁ, প্রিয় পাঠক, এটা আপনিও চেষ্টা করলে তৈরী করতে পারেন। এবার সেই রকমই একটি সার্কিট আপনাদের উপহার দিচ্ছি। এটা তৈরী করে আপনারা প্রাইভেট গাড়ীর সামনে লাগাতে পারেন। তাছাড়া মটোর গাড়ী অথবা প্রাইভেট গাড়ীতে লাগালে একটি সুবিধা হলো গাড়ীর ব্যাটারী থেকে সংযোগ নিয়ে চালাতে পারবেন।

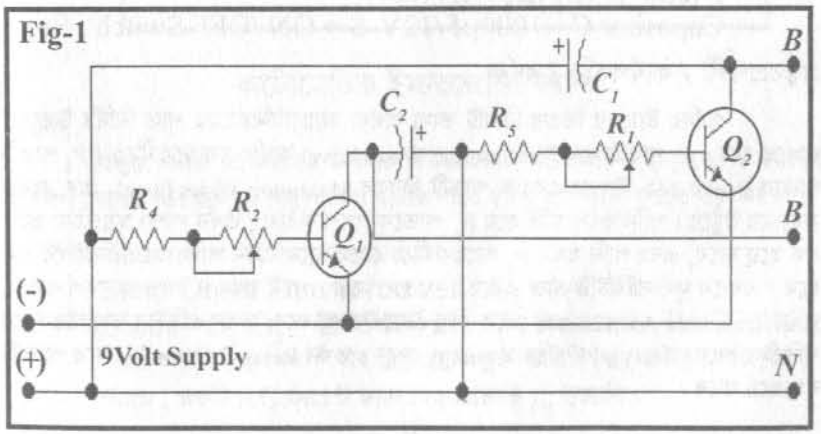
## উপকরণ / Parts List / Component List

Trangister -$Q_1$ = D 400 , $Q_2$ = SL 100 (NPN),
Resistor – $R_4 = R_5 = 5.6\ K\Omega$ , $R_3 = R_7 = 120\ \Omega$,
Verioble Resister – $R_1 = R_2 = 68\ K\Omega$
Capasitor - $C_1 = C_2 = 100\ \mu f$ , L.E.D.-8 Pcs ,
Solder, Wire, Vero Board, Etc .

## প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়াগ্রাম ভালো করে লক্ষ করুন। এতে ২টি ট্রানজিস্ট্রর ব্যবহার করা হয়েছে। এর দুটিই NPN। ট্রানজিস্ট্ররের বেসের সাথে যে ২টি রেজিস্ট্রর সার্কিটে রয়েছে তা Potentio। এই রেজিস্ট্ররের সাহায্যে আপনি আলোর গতি পরিবর্তন করতে পারবেন। তাছাড়া এই সার্কিটে ৮টি লাইট (L.E.D.) ব্যবহার করা হয়েছে। আপনারা ইচ্ছা করলে এই সংখ্যা আরো বাড়াতে পারেন। বাড়াবার পদ্ধতি পূর্বের মতো। তবে বেশী বাড়াতে চাইলে শক্তিশালী ট্রানজিস্ট্রর ব্যবহার করতে হবে এবং সেই সাথে ভোল্ট বাড়াতে হবে। আপাতত এখানে ৯ ভোল্ট ব্যবহার করা হয়েছে। তাহলে ঝটপট বানিয়ে ফেলুন।

## সার্কিট ডায়াগ্রাম



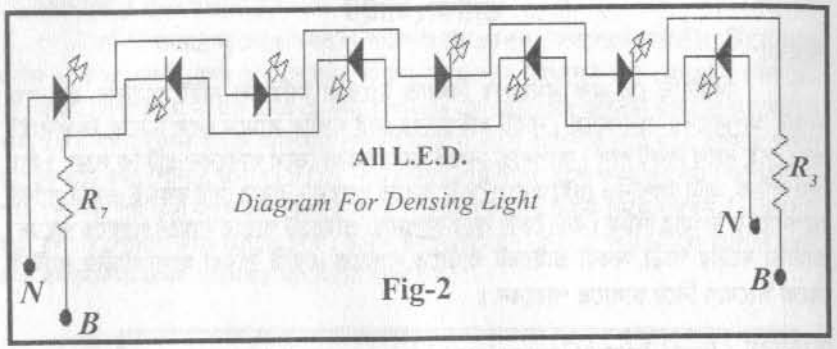



Fig-2

## স্বয়ংক্রিয় পাম্প

### ভুমিকা

আপনাদের অনেকের বাড়িতে ছাদের উপর বা উঁচু জায়গায় পানির ট্যাঙ্ক (Water Tank) আছে , তাতে পানি ভর্তির সময় লক্ষ রাখতে হয় Overflow Pipe অথবা Indicator Lamp-এর দিকে। পানি ভর্তি হয়ে গেলে Manual Power দ্বারা স্যুইচ অফ করতে হয়। কিন্তু নিম্ন বর্ণিত এই সার্কিটটি ব্যবহার করলে আপনাদের আর সে রকম কোন কিছু লক্ষ রাখার প্রয়োজন হবে না। অর্থাৎ কিনা পাম্প স্বয়ংক্রিয় ভাবে চলবে ও বন্ধ হবে।

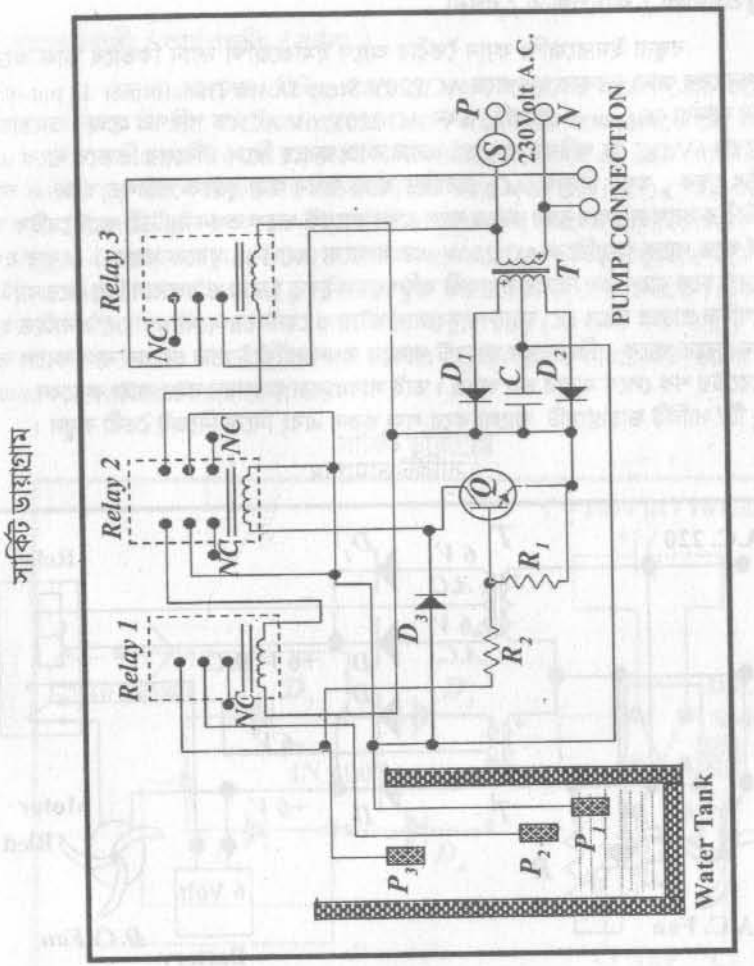
### উপকরণ / Parts List / Component List

T = Step down Transformer (12-0-12) 500µf,
Q = Transistor AC 128,
Relay 1&3 = 12V, 250 Ω (Single Contract)
Relay 2 = 12V / 250 Ω (Double Contract)
Resistor $R_1$ = 10KΩ , $R_2$ =1KΩ ,
Diode -$D_1$,$D_2$ ,$D_3$ = IN4007,
Capasitor C = 1000µf /12V. S = ON /OFF Switch , Etc.

### প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

পানির ট্যাঙ্কের ভিতর তিনটি তামা অথবা অ্যালুমিনিয়ামের পাত নির্দিষ্ট উচ্চতায় রাখতে হবে। $P_1$ পাতটি থাকবে Minimum Water Level অর্থাৎ সবচেয়ে নীচে। $P_2$ পাতটি থাকবে $P_1$-এর ১/২ উপরে এবং $P_3$ পাতটি থাকবে Maximum Water Level –এর, অর্থাৎ সবচেয়ে উঁচুতে। পানি যখন ভর্তি হয়ে $P_3$ পাতকে স্পর্শ করবে , তখন পাম্প স্বয়ংক্রিয় ভাবে বন্ধ হয়ে যাবে, এবং পানি যখন $P_2$ পাত্রের নীচে নেমে যাবে তখন পাম্প স্বয়ংক্রিয়ভাবে চালু হবে। এখানে মূল সার্কিটটি কাজ করছে 12V DC -তে। পানি যখন $P_3$ পাতকে স্পর্শ করবে, তখন Transistor AC 128-এর থেকে কিছু ভোল্টেজ আসবে, তখন এমিটার কালেক্টর দিয়ে পজিটিভ গিয়ে (Relay)-কে শক্তি বা energy দেবে। তখন Relay-2 Contract পেয়ে পাম্পটি বন্ধ হয়ে যাবে।






## অটোমেটিক ইমারজেন্সি ফ্যান

### ভুমিকা

বন্ধুরা এবার আপনাদের উপহার দিচ্ছি একটি অটোমেটিক ইমারজেন্সি ফ্যানের মডেল। লোডসেডিং হলে বা বিদ্যুৎ চলে যাবার সাথে সাথে এই ফ্যান ঘুরতে শুরু করবে।

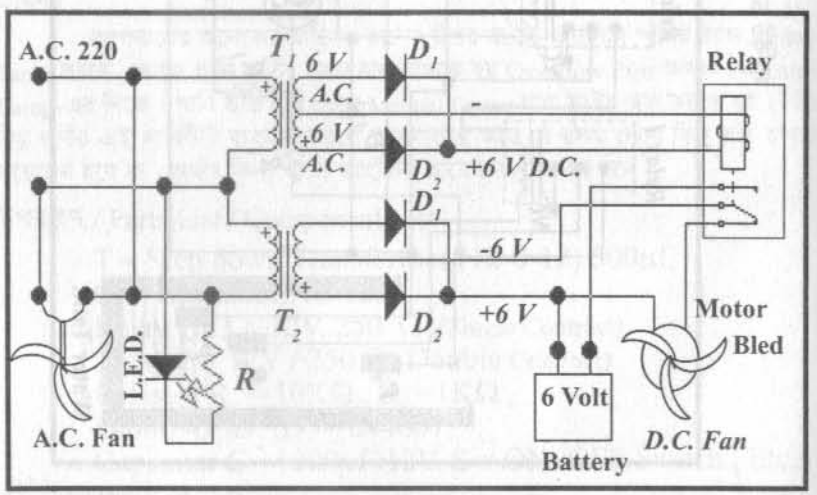
### উপকরণ / Parts List / Component List

Steap Down Transformer –$T_1$ ,$T_2$ =1A, 6-0-6 .
Diode - $D_1$ ,$D_2$ = IN 5402 L.E.D , Resistor - R= 220KΩ ,
একটি মটোর , ৩ পিস পাখার ব্লেড , চার্জ যুক্ত ব্যাটারি (৬ ভোল্ট ) , তার ,রাং , স্ট্যান্ড , একটি AC কারেন্ট ফ্যান (২২০ ভোল্ট ) , ইত্যাদি।

প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

বন্ধুরা ইমারজেন্সি ফ্যান তৈরীর আগে ইমারজেন্সি ফ্যান কিভাবে কাজ করে তা আপনাদের জানা দরকার। এখানে AC 220V Steap Down Transformer In put-এ ঢুকে যখন আমরা Out put এ দেখেছি, তখন AC 220V, 6V AC-তে পরিণত হচ্ছে। ডায়োড 6V AC কে 6V DC তে পরিণত করছে। এবার কাজ করছে রিলে। রিলের ভিতরে থাকে একটি তড়িৎ চুম্বক , যখন বিদ্যুৎ (AC) প্রবাহিত হচ্ছে তখন উহা চুম্বকে পরিণত হচ্ছে ও চার্জার ব্যাটারীর সাথে সংযোগ রক্ষা করছে ফলে যখন কারেন্ট থাকে তখন ব্যাটারী অটোমেটিক ভাবে চার্জ হতে থাকে অন্যদিকে AC 220V এর সাহায্যে AC Fan ঘুরতে থাকে। এবার যখনই কারেন্ট চলে যায় তখন রিলের মধ্যবর্তী তড়িৎ চুম্বক চুম্বত্ব হারায় ও সংযোগ ছিন্ন করে ব্যাটারীর নেগেটিভ প্রান্তের সাথে DC ফ্যানের সংযোগ ঘটায় ও মোটরের মধ্যে 6V DC প্রবাহিত হয় ও ফ্যান ঘুরতে থাকে। কিন্তু যখন কারেন্ট থাকবে তখন সার্কিটে হাত দেবেন না। কারণ তাতে কারেন্টের শক লেগে যাবার ভয় আছে। তাই সাবধানতা অবলম্বন করে কাজ করবেন। এবার Fig টি/ সার্কিট ডায়াগ্রামটি ভালো করে লক্ষ করুন এবং নিজে নিজেই তৈরী করুন।

সার্কিট ডায়াগ্রাম




## পোলারিটি চেঞ্জার

ভুমিকা

বন্ধুরা আপনারা অনেক ইলেকট্রনিক্স সার্কিট তৈরী করে থাকেন যাতে অনেক সময় ডি .সি. সাপ্লাইয়ের প্রয়োজন হয়। এই সার্কিটটি / মডেলটির সাহায্যে আপনাদের সেই সমস্ত সার্কিট / মডেলগুলিকে পরীক্ষা করা বা টেষ্ট কারার জন্য অনেক সুবিধা পাবেন।

উপকরণ / Parts List / Component List

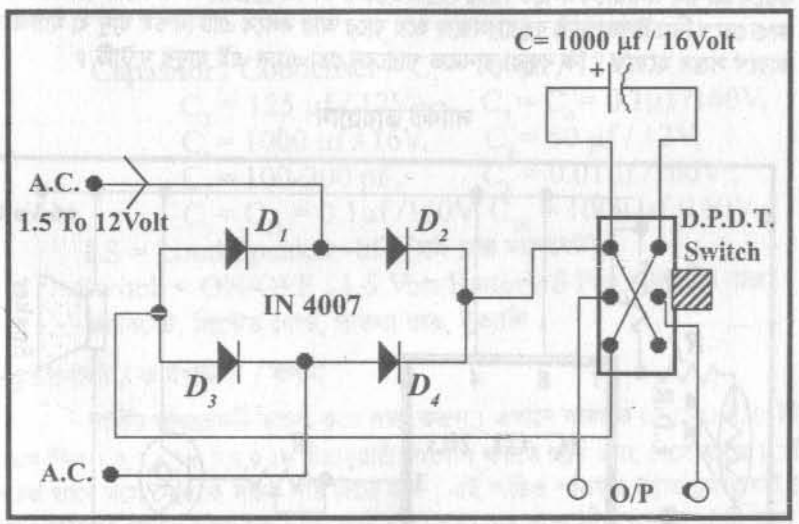
Diode ($D_1$ $D_2$ $D_3$ $D_4$)= IN 4007 , Switch = D.P.D.T.–1 Pcs ,
Capacitor (C) = 1000 µf / 16Volt ,
CLIP = (+) (-)- 1 Pcs . Wair / Solder





বন্ধুরা আপনারা বিভিন্ন সময়ে যে সকল সার্কিট বা মডেল তৈরি করেন তাতে অনেক সময় ডি .সি. সাপ্লাইয়ের প্রয়োজন হয়। এই নির্মিত মডেলগুলিকে টেষ্ট করার জন্য আপনাদের ১.৫ ভোল্ট থেকে ১২ ভোল্ট এলিমিনেটরক-এর সঙ্গে এই ছোট পোলারিটি চেঞ্জার সার্কিটটি যুক্ত করলে আপনাদের মডেলগুলি টেষ্ট করার সময় Out Put D.C Supply এর (+) এবং (-) Prov. দুটি না বদলে এই সার্কিটের সুইচ বদল করলেই এলিমিনেটরের Out Put Supply-কে প্রয়োজন মতো সোজা বা উল্টো করতে পারা যায়। কিছু কিছু বিদেশী টেপগুলোতে D.C Socket-এর বাইরে (+) (-) কিভাবে যুক্ত করতে হবে তা দেওয়া থাকে। ঠেক সেই মত দেখে অতি সহজেই Prov. না বদল করে সাপ্লাই (+) (-) বদল করা যায়। এর ফলে আপনাদের কাজের অনেক সুবিধা হবে। এবার Fig টি/ সার্কিট ডায়াগ্রামটি ভালো করে লক্ষ করুন এবং নিজে নিজেই তৈরী করুন।

সার্কিট ডায়াগ্রাম




## যাদুর ঘন্টা

ভুমিকা

বন্ধুরা এবার আপনারা জানেন যে , ম্যাজিক বা যাদু হলো ছল ছাতুরী। এক কথায় বলা যায় ধোকা দেওয়া। এবার আপনাদের এমন একটি সার্কিট উপহার দিচ্ছি যা তৈরী করে আপনি আপনার বন্ধুদের যাদু বা ম্যাজিক বা অন্তত অবসর সময়ে আনন্দ বা মজা করতে পারবেন।

উপকরণ/ Parts List / Component List

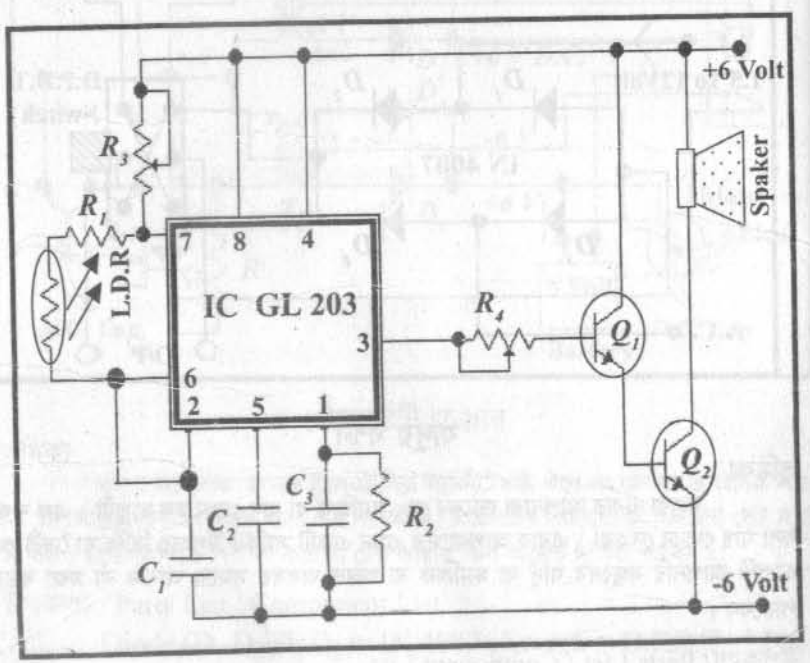
Timer IC = GL 203 , Transistor –$Q_1$ = $Q_2$ =D400 ,
Resistor –$R_1$ =3.9KΩ ,$R_2$= 5 KΩ,

Verioble Resistor (Volome & Control) – $R_3$ = 15 KΩ ,
$R_4$ = 10 KΩ ,
Capasitor / Condenser – $C_1$ = .001μf, $C_2$ = .002μf ,
$C_3$ = .003 μf , L.D.R-1Pcs, Spaker – 8Ω , Etc.

## প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়াগ্রামটি ভালো করে লক্ষ্য করুন । এখানে একটি Timer IC ব্যবহার করা হয়েছে , যার উৎপত্তি আওয়াজটি হচ্ছে ভাইব্রেশনের । সার্কিটে $R_4$ Verioble Resister টি মূলত Volome & Control হিসাবে কাজ করে । তাছাড়া IC টির In Put বা ২নং পিনে যে L.D.R টি রয়েছে সেটি হলো মূলত যাদুর কাঠি । এখন এই L.D.R টির উপর কেউ যদি কাল রং-এর কাগজ ধরে তাহলে এক ধরনের আওয়াজ পাওয়া যাবে আবার যদি লাল রং-এর কাগজ ধরে তাহলে অন্য ধরনের আওয়াজ পাওয়া যাবে । সুতরাং এই আওয়াজ সমূহ আয়ত্ত করলে আপনি অনায়াসে বলতে পারবেন কি রং এর কাগজ L.D.R এ লাগানো হয়েছে । এমন কান্ড দেখে নিশ্চই আপনার বন্ধুরা অবাক হয়ে যাবে আর বলবে এটি নিশ্চই যাদু বা ম্যাজিকের কারণে সম্ভব হয়েছে । কি বন্ধুরা বানাতে পারবেন তো এমন এই যাদুর ঘন্টাটি ?

### সার্কিট ডায়াগ্রাম






# ট্রান্সফরমার বিহীন অডিও পাওয়ার অ্যামপ্লিফায়ার

## ভুমিকা

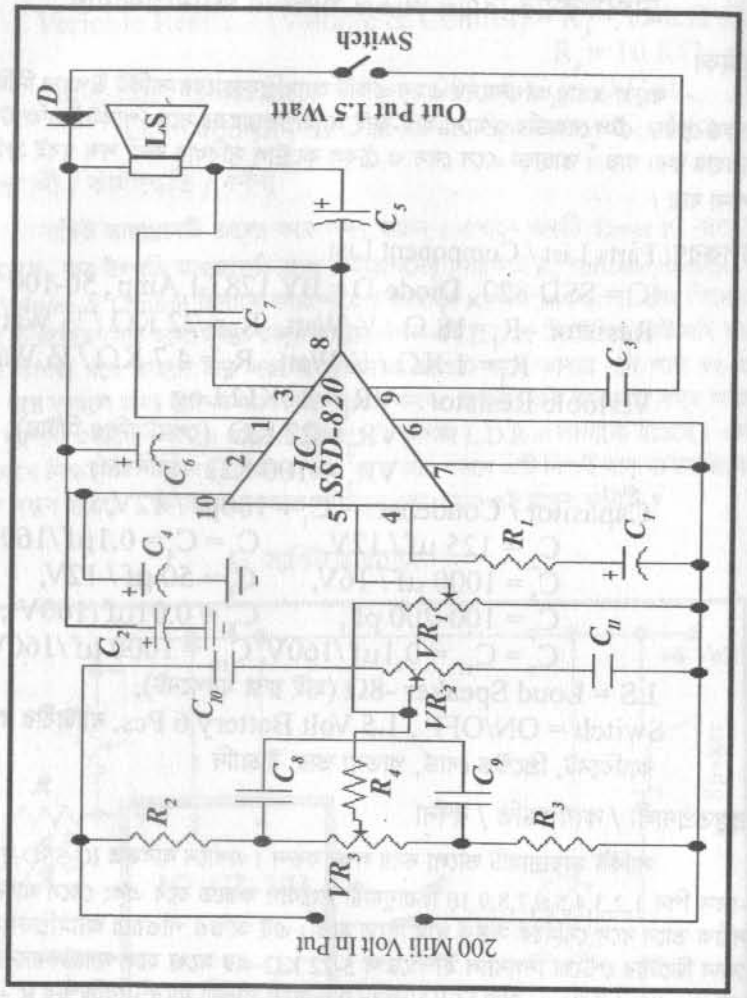
বন্ধুরা এবার আপনাদের এমন একটি অ্যামপ্লিফায়ারের সার্কিট উপহার দিচ্ছি যেটি রেকর্ড প্লেয়ার, টেপ রেকর্ডার ও মনো-হাই-ফাই অ্যামপ্লিফায়ারের সঙ্গে (পকেট ট্রানজিস্টরেরও) ব্যবহার করা যায় । তাছাড়া এসে বেস ও ট্রেবল কন্ট্রোল সুবিধার জন্য শব্দ খুবই শ্রুতিমধুর শোনা যায় ।

## উপকরণ/ Parts List / Component List

IC = SSD-820 , Diode-D = BY 128 / 1 Amp , 50-100 Volt ,
Resistor – $R_1$ =18 Ω / ½ Watt, $R_2$ = 22 KΩ / ½ Watt,
$R_3$ = 1 KΩ / ½ Watt, $R_4$ = 4.7 KΩ / ½ Watt,
Verioble Resistor – $VR_1$ = 10KΩ Log ,
$VR_2$ = 22 KΩ (পোটেনশিও মিটার),
$VR_3$ = 100 KΩ (লিনিয়ার) ,
Capasitor / Condenser – $C_1$ = 100μf / 12V,
$C_2$ = 125 μf / 12V, $C_3$ = $C_4$ = 0.1μf /160V,
$C_5$ = 1000 μf / 16V, $C_6$ = 50 μf / 12V,
$C_7$ = 100-200 pf , $C_8$ = 0.01μf /160V ,
$C_9$ = $C_{11}$ = 0.1μf /160V, $C_{10}$ = 1000 μf /160V ,
LS = Loud Speaker -8Ω (হাই ফ্লক্স ম্যাগনেট),
Switch = ON/OFF , 1.5 Volt Battery 6 Pcs, ব্যাটারীর বাক্স,
ক্যাবিনেট, প্রিন্টেড বোর্ড, পাতলা তার, ইত্যাদি ।

## প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়াগ্রামটি ভালো করে লক্ষ্য করুন । এখানে ব্যবহৃত IC SSD-820 -টির -বেস পিন 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 চিত্রানুযায়ী সংযোগ করতে হবে এবং বেসে যাতে IC টি সঠিক ভাবে বসে সেদিকে সতর্ক দৃষ্টি দিতে হবে । এই অডিও পাওয়ার অ্যামপ্লিফায়ারটি যে কোন ডিটেক্টর স্টেজে সিগন্যাল ইম্পিডেন্স 5-22 KΩ-এর মধ্যে হলে ম্যাচ করানো যাবে । এর Out Put 1.5 Watt , 200 Mili Volt In Put দিলে পাওয়া যাবে । রেজিস্টর $R_1$-এর মান কমিয়ে-বাড়িয়ে Amplifier-এর গেইন কম বা বেশি করা যায় এবং এই মান রাখতে হবে 115-120KΩ--এর মধ্যে । টোন কন্ট্রোলটি সর্বোচ্চ 15 D.B/ 100Hz ট্রেবল 15 KHz বেস/ ট্রেবল রাখতে হবে । এছাড়া সেনসিভিটি কন্ট্রোলের সুব্যবস্থা থাকার জন্য এই Amplifier সার্কিটটির ইন্টারকম, সিগন্যাল ট্রেসার ইত্যাদিতেও ব্যবহার করা যাবে । এই Amplifier টি তৈরী করতে পারলে আপনারা নিশ্চই সমাদর অর্জন করবেন ।




সার্কিট ডায়াগ্রাম

## ডিজিটাল নাম্বার

### ভুমিকা

প্রিয় ইলেক্ট্রনিক্স হবিষ্ট ভাইও বোনেরা এবার আপনাদের একটি নতুন ও ঝামেলা মুক্ত ডিজিটাল নাম্বারের মডেল দিলাম। এটি তৈরী করা খুবই সহজ।

### উপকরণ / Parts List / Component List

Diode = IN 4007-49 Pcs , Supply = 4.5 Volt – 6 Volt.

$D_1$ — $D_{14}$ = চ্যাপ্টা L.E.D (Red or Green) ,

$S_1$ — $S_{10}$ = Push to On Switch



### প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

বন্ধুরা এই মডেলটির সার্কিট ডায়াগ্রাম লক্ষ করুন। এখানে ১৪টি L.E.D দিয়ে একটি নক্সা তৈরী করা হয়েছে। মোট সাত জোড়া L.E.D দিয়ে এই নক্সা থেকে আপনারা খুব সহজেই ইচ্ছামতো ০ থেকে ৯ পর্যন্ত যে কোন সংখ্যা গঠন করতে পারবেন। $S_1$ থেকে $S_{10}$ এই ১০টি সুইচের সাহায্যে সংখ্যা নির্ধারণ করা যাবে। L.E.D গুলিকে Fig 2-এর মতো করে ভেরো বোর্ডে গেথে নিন। সাপ্লাই হিসাবে ৪.৫ ভোল্ট থেকে ৬ ভোল্টের ব্যাটারি অথবা Eleminator ব্যবহার করতে পারবেন। L.E.D ও Diode গুলো অ্যানোডে ও ক্যাথোডে ঠিকভাবে লাগাতে হবে নতুবা সার্কিট ঠিকমতো কাজ করবেনা। আর একটা কথা, Push to On Switch গুলির উপরে সংখ্যাগুলি লিখে নিতে পারেন ,তাতে সুবিধা হবে। সমস্ত যন্ত্রাংশ গুলি ঠিকমতো লাগানোর পর পাওয়ার সাপ্লাই যুক্ত করুন। এখন Switch গুলি চাপলেই খেলা শুরু। আপনারা এটি স্কুল-কলেজের বিজ্ঞান মেলায় তৈরী করে দেখাতে পারেন।

### সার্কিট ডায়াগ্রাম

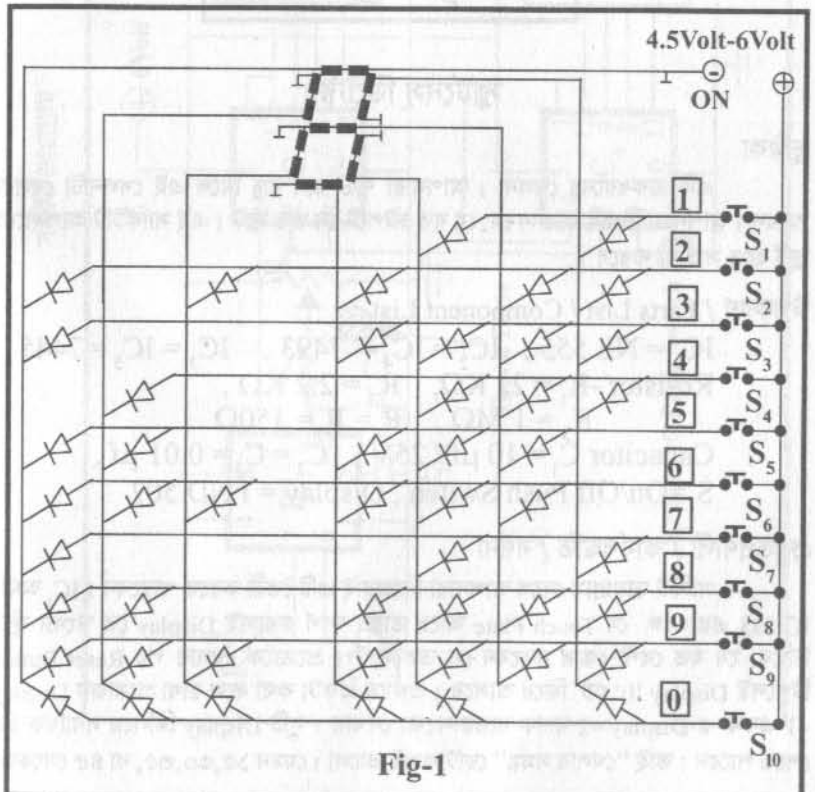
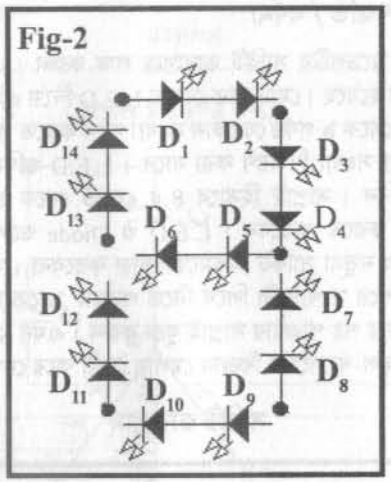



Fig-1

Fig-2




## স্মার্টনেস্ ডিটেক্টর

### ভুমিকা

এটি একধরনের খেলনা । আপনারা ৭/৮ জন বন্ধু মিলে এই খেলনাটা খেলতে পারেন । আপনারা নিশ্চই জানেন যে, যে যত চটপটে সে তত স্মার্ট । এই সার্কিটটি আপনাদের স্মার্ট হতে সাহায্য করবে ।

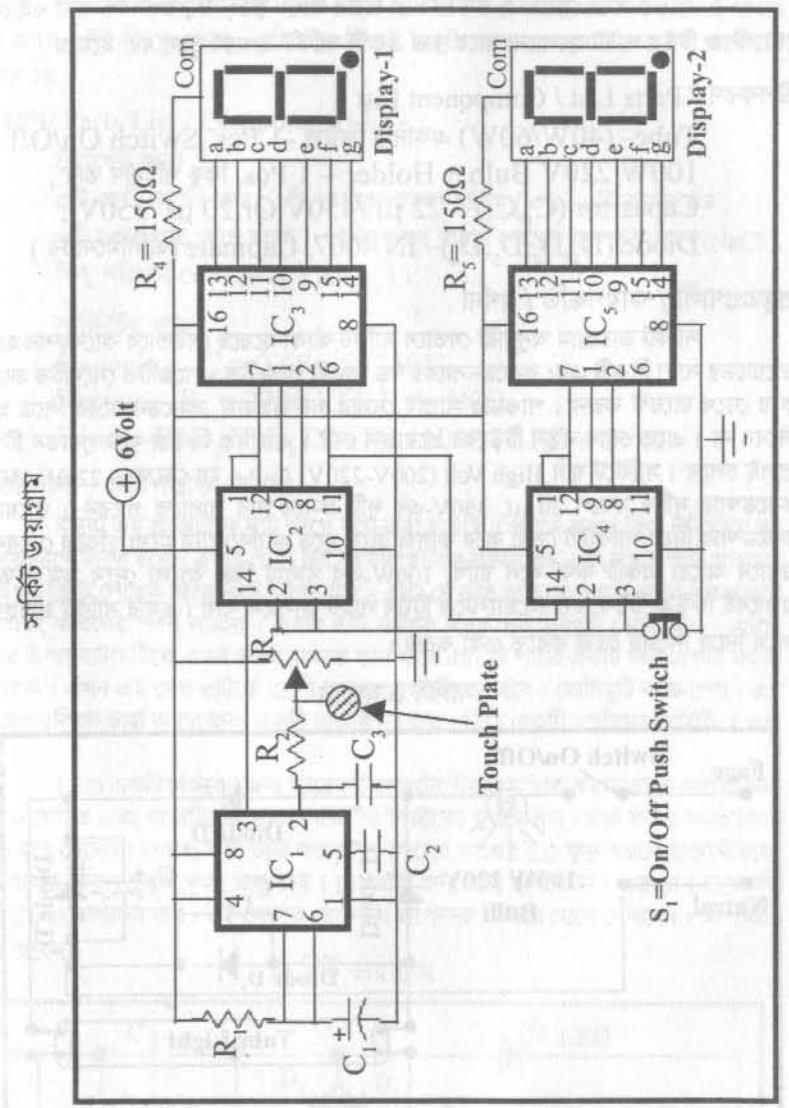
### উপকরণ / Parts List / Component List

$IC_1$ = NE 555 , $IC_2 = IC_4 =$ 7493 , $IC_3 = IC_5 =$ 7445 ,
Resistor -$R_1$ = 22 KΩ, $R_2$ = 2.2 KΩ ,
$R_3$ = 1 MΩ , $R_4 = R_5$ = 150Ω
Capacitor $C_1$ = 10 µf / 25V , $C_2 = C_3$ = 0.01 µf ,
$S_1$=On/Off Push Switch , Display = FND 507

### প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়াগ্রাম দেখে আপনারা নিজেরাই এটি তৈরী করতে পারবেন । $IC_1$ অর্থাৎ IC 555 এর সঙ্গে যে Touch Plate আছে তাতে স্পর্শ করলেই Display তে সংখ্যা ফুঁটে উঠবে। যে যত বেশী স্কোর করবেন সে তত স্মার্ট । প্রত্যেকে খেলার পর Reset Button টিপলেই Display '0' তে ফিরে আসবে । এখানে একটা কথা বলে রাখা প্রয়োজন Display –1 একক ও Display –2 দশক ঘরের সংখ্যা দেখায় । দুটি Display মিলিয়ে সর্বাধিক ৯৯ পেতে পারেন । তাই "খেলার সময়" ছোট করাই ভালো । যেমন ১৫,৩০,৩৫, বা ৪৫ সেকেন্ড।





# লো-ভোল্টেজে টিউব লাইট

## ভুমিকা

অনেক সময় ভোল্টেজ কম থাকলে টিউব লাইট জ্বলে না , তখন কি করে ওই লো-ভোল্টেজে টিউব লাইট জ্বালানো যাবে তার একটি সার্কিট এখানে তুলে ধরা হয়েছে ।

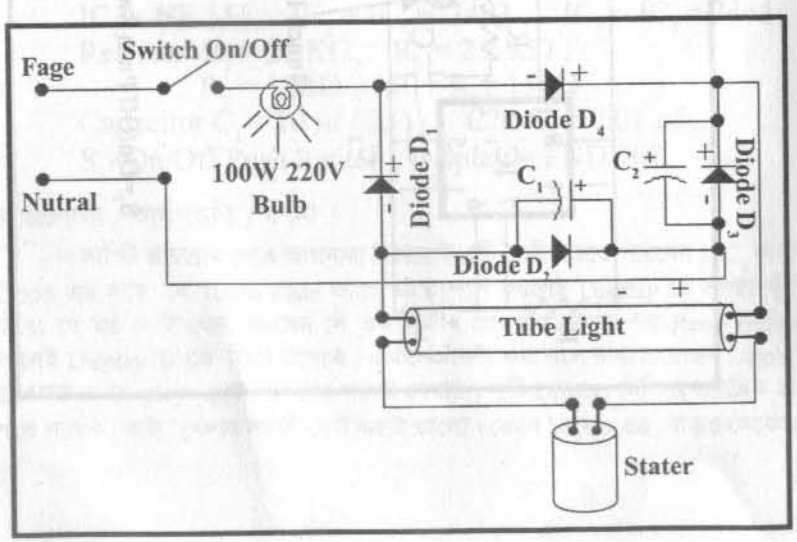
## উপকরণ / Parts List / Component List

Tube- (40W/60W) একদিক ফিউজ -1 Pcs ,Switch On/Off
100W 220V Bulb + Holder – 1 Pcs, কিছু পরিমাণ তার ,
Capasitor ($C_1$,$C_2$) – 22 µf /450V Or 20 µf /350V ,
Diode ($D_1$,$D_2$,$D_3$,$D_4$)– IN 4007, Cabinate (এলিমিনেটের )

## প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়াগ্রাম অনুযায়ী যেভাবে সার্কিট আঁকা হয়েছে সেইভাবে কানেকশন হবে। ডায়োডের সাদা দিকটি এবং কনডেনসারের বড় লিডটি পজেটিভ । পজেটিভ নেগেটিভ ভালো করে দেখে জয়েন্ট করুন । পাওয়ার সাপ্লাই দেবার পর ডায়োড, কনডেনসারের লিডে হাত দিবেন না । এতে কোন নতুন টিউবের প্রয়োজন নেই । একদিক ফিউজ যুক্ত পুরাতন টিউব হলেই চলবে । সার্কিটে যদি High Volt (200V-220V) In Put হয় সেক্ষেত্রে 22 µf. 450V. কনডেন্সার দুটির বদলে 20 µf. 350V-এর দুটি কনডেন্সার লাগাতে পারেন । ডায়োড, কনডেন্সার দিয়ে সার্কিটটি তৈরী করে কাগজ দিয়ে মুড়ে ক্যাবিনেটের মধ্যে ঢুকিয়ে দেবেন । এখানে আরো একটি কথা বলে রাখি, 100W-এর বাল্বটি কিন্তু আলো দেবে কম । আর এভাবেই ফিউজ টিউব ও লো-ভোল্টেজে টিউব লাইট জ্বালানো যায় । এবার সার্কিট ডায়াগ্রাম দেখে নিজে নিজেই তৈরী করতে চেষ্টা করুন ।

### সার্কিট ডায়াগ্রাম






# খাবার লবণ থেকে গৌণ বিদ্যুৎ কোষ

## ভুমিকা

বন্ধুরা এবার আপনাদের এমন একটি প্রজেক্টের কথা বলছি যার নাম রেখেছি খাবার লবণ থেকে গৌণ বিদ্যুৎ কোষ । নাম শুনে নিশ্চই কিছুটা আন্দাজ করতে পারছেন ব্যাপারটা আসলে কি ।

## উপকরণ/ Parts List / Component List

কোষের জন্য

৩টি ছোট কাচের জার , ১টি কাঠের পাতলা বাটাম (৮″) , ৩টি কার্বন রড ,
৩টি দস্তার পাত (মাপ মতো ) ,পানির সাথে খাবার লবণের অসম্পৃক্ত দ্রবণ (NaCl ),
কিছু পরিমান ভেজা চুন ($Ca(OH)_2$ ) ।

সার্কিটের জন্য

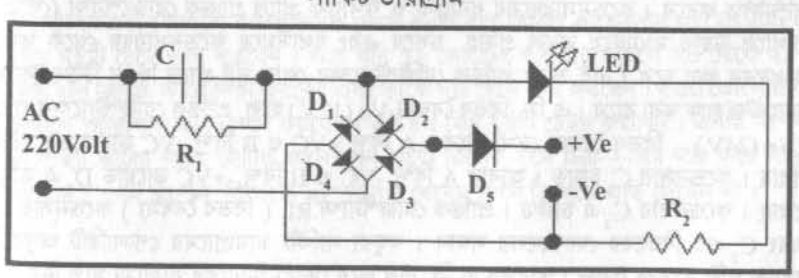
Capacitor -C = 0.68 µf / 250V.,
Resistor- $R_1$ = 2200 KΩ, $R_2$ = 1KΩ,
Diode -$D_1$ $D_2$ $D_3$ $D_4$ $D_5$= IN 41002 , LED – 2Pcs .

## প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

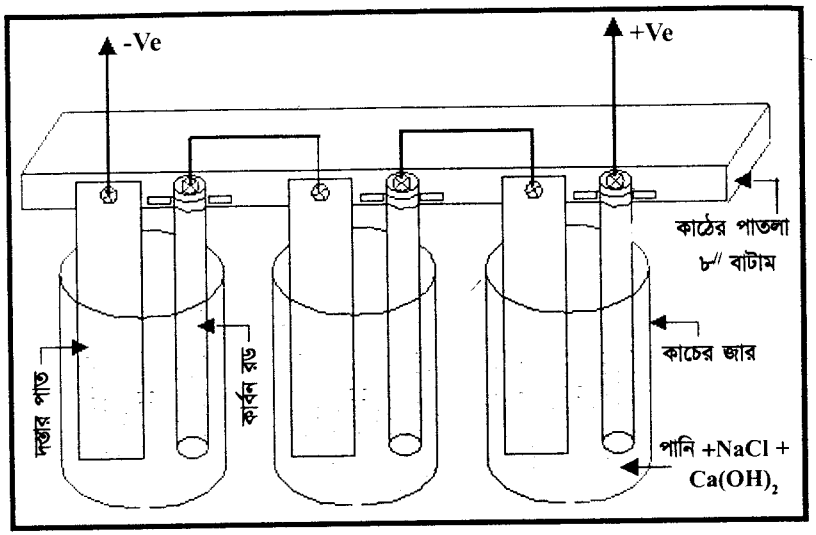
বন্ধুরা এই প্রজেক্টিকে দুটি ভাগে ভাগ করা হয়েছে । প্রথমে দ্রবণে কিছু পরিমাণে চুন মিশিয়ে রেখে দিতে হবে । এবার (৮″ ) কাঠের বাটামটিতে কার্বন রড এবং দস্তার পাত মাপমত কেটে খুব ছোট পেরেক দিয়ে এঁটে দিতে হবে । এবং দেখতে হবে যে, যাতে কোন রকমভাবে দস্তা এবং কার্বনের স্পর্শ না হয় । এবার ৩টি কাচের জারে ওই দ্রবণটি ঢেলে দিন । এবার জারের উপর বাটামটিকে এমন ভাবে রাখতে হবে যাতে প্রতিটি পাত্রে একটি দস্তা একটি কার্বন রড থাকে । এখন এই সেল ৩টিকে শ্রেণী সমবায় যুক্ত করতে হবে । মোটামুটি কাজ শেষ । এই বার সেলগুলিকে চার্জ করার জন্য একটি চার্জার দরকার । নিচে একটি চার্জারের সার্কিট দেওয়া হলো ।

LED একটি চার্জরের জন্য আরেকটি সেলটেস্টের জন্য চার্জ করার আগে নেগেটিভের সাথে নেগেটিভ এবং পজেটিভের সাথে পজেটিভ চার্জারের যুক্ত করুন । চার্জ করার সময় কোন অংশে হাত দেবে না । আধা ঘন্টা চার্জ করার পর সেলের সাথে LED যুক্ত করলে জ্বলে উঠবে। এই সেলের বিদ্যুৎ প্রবাহ খুবই কম তাই LED দ্বারা অন্য বাল্ব জ্বলবে না । এছাড়া LCD ঘড়ি Wall Clock চালানো যায় । এই সেলের ভোল্টেজ আপনারা মিটারে মেপে দেখবেন । আশাকরি সফল হবেন ।

### সার্কিট ডায়াগ্রাম



কোষের চিত্র




# ভোল্টেজ ডাবলার

## ভুমিকা

ইলেক্ট্রনিক্স হবিষ্ট বন্ধুরা এবার আপনাদের একটি ভোল্টেজ ডাবলার-এর মডেল দিলাম। এটি তৈরী করা খুবই সহজ।

## উপকরণ / Parts List / Component List

Steap Down Transformer -T = 230V /12V.

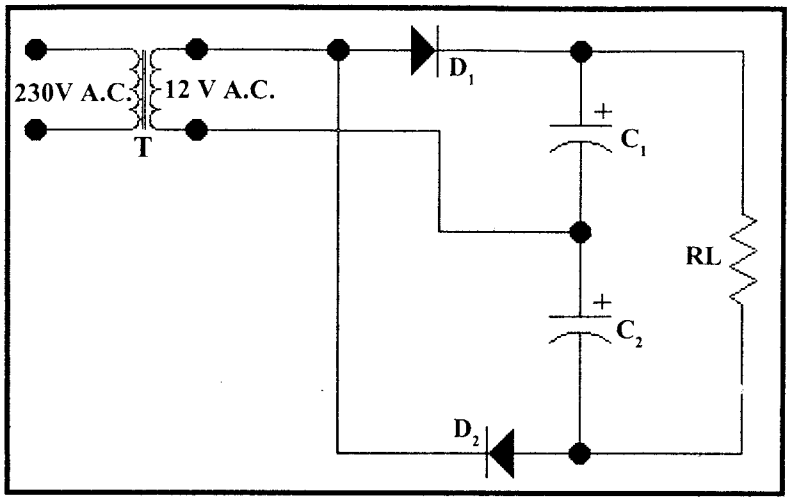
Diode-$D_1$,$D_2$ = IN 1004-1A, Condenser-$C_1$,$C_2$ = 1000 µf/25V.

## প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

বন্ধুরা সার্কিট ডায়াগ্রামে ভোল্টেজ ডাবলারের ছবি দেখানো হলো। তড়িৎ বর্তনীর সম্মুখভাগে ২৩০ ভোল্ট এ.সি. কে স্টেপ ডাউন ট্রান্সফরমারের সাহায্যে ১২ ভোল্ট এ.সি.-তে নামানো হয়েছে। তড়িতের ধনাত্নক স্পন্দনকালে $D_1$ ডায়োডের মধ্যে দিয়ে তড়িৎ প্রবাহিত হয়ে $C_1$ কন্ডেন্সারে তড়িৎ আধান (চার্জ) সম্মিলিত হবে, ও তড়িৎ এর ঋণাত্নক স্পন্দন কালে ডায়োড $D_2$ এর মধ্যে দিয়ে তড়িৎ প্রবাহিত হবে এবং কন্ডেন্সার $C_2$ তে তড়িৎ আধান (চার্জ) সম্মিলিত করবে। কন্ডেন্সারদ্বয়ের ধনাত্নক ও ঋণাত্নক প্রান্তে প্রান্তিক রেজিস্ট্যান্স (লোড) লাগালে উহার মধ্যদিয়ে তড়িৎ প্রবাহ চলবে এবং যথাসময়ে কন্ডেন্সারদ্বয় থেকে তড়িৎ আধানের ক্ষয় হবে। এই ভাবে প্রান্তিক রেজিস্ট্যান্সের লোড দুই প্রান্তে দ্বিগুণ টিউব বৈষম্য ভোল্টেজ লক্ষ করা যাবে। এ.সি. বিভব বৈষম্য Vn (12V.) হলে, প্রান্তিক রেজিস্ট্যান্সের প্রান্তে 2Vn (24V.) , বিভব বৈষম্য দেখা যাবে। A বিন্দু +VC ও B বিন্দু -VC ডায়োডের তড়িৎ প্রবাহ। কন্ডেনসার $C_1$ চামড। আবার A বিন্দু -VC ও B বিন্দু +VC ডায়োড $D_2$ এ তড়িৎ প্রবাহ। কন্ডেনসার $C_2$ এ চার্জড। প্রান্তিক রেজিস্ট্যান্স RL ( বিভব বৈষম্য ) কন্ডেন্সার $C_1$ এবং $C_2$ এর বিভবের যোগফলের সমান। বন্ধুরা সার্কিট ডায়াগ্রামের পোলারিটি অনুযায়ী যন্ত্রাংশ গুলি সংযুক্ত করুন। তারপর এ.সি. অন করে ভোল্ট মিটারের সাহায্যে মাপ নিন।



সার্কিট ডায়াগ্রাম




# অটোমেটিক লাইট

## ভুমিকা

বন্ধুরা এবার আপনাদের যে সার্কিটটি উপহার দিচ্ছি তার নাম অটোমেটিক লাইট।

## উপকরণ / Parts List / Component List

IC = NE 555 , Relay (16V.) , Capacitors -C = 10 µf / 10V,
Diode -D = IN 4007 , L.E.D- 1Pcs ,
Resistor- $R_1$ = 1 KΩ, $R_2$ = 120 Ω,
Veriable Resistor ($R_3$) = 100 KΩ,

## প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়াগ্রাম অনুযায়ী সার্কিটি তৈরি করুন। আপনি লাইট জোরে না আস্তে নিভা জ্বালা করাবেন তা $R_3$ রেজিষ্ট্রেরের মান পরিবর্তন করে ঠিক করবেন এবং তা L.E.D টির সাহায্যে বুঝতে পারবেন। এবার আসি বাল্ব কিভাবে সংযুক্ত করবেন। যদি আপনি ৬ ভোল্টের বাল্ব জ্বালাতে চান তাহলে কমপক্ষে ৪০ থেকে ৫০টি বাল্ব সিরিজ কানেকশন করবেন এবং এই ভাবে দুইটি চেনে ভাগ করবেন। আর যদি ১২ ভোল্টের বাল্ব হয় তাহলে ২০ থেকে ২৫ টি দিয়ে বাল্ব সিরিজ কানেকশন করবেন এবং তাকে দুটি চেনে ভাগ করবেন। ২৩০ ভোল্টের বাল্ব লাগালে প্যারালাল কানেকশন করবেন। এটিরও কিন্তু দুইটি চেইন করবেন। এবার আপনার যে লাইট ভালো লাগে সেটির কানেকশন করো রিলের সঙ্গে চিত্র-২-এর মত করে সংযুক্ত করবেন। যখন আপনি রিলেতে AC 230V দেবেন তখন রিলেতে হাত দেবেন না।

সার্কিট ডায়াগ্রাম

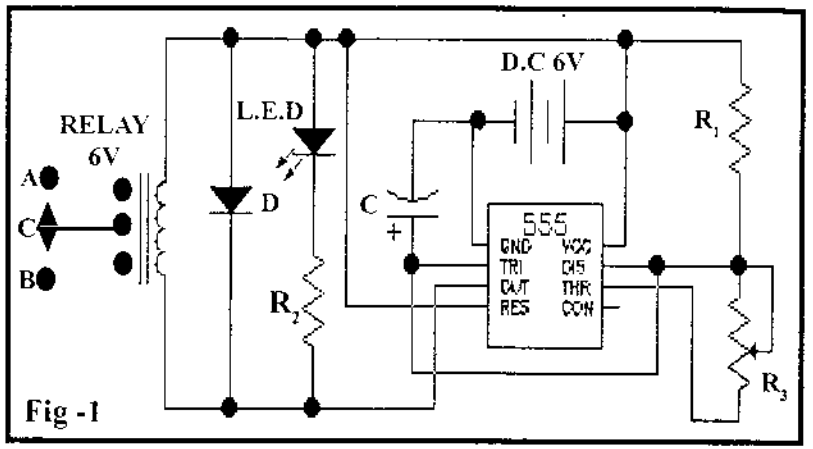


Fig -1

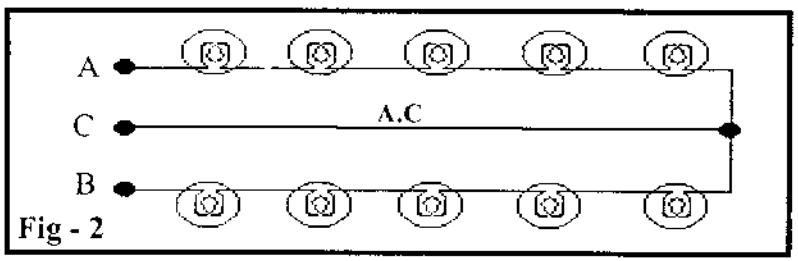


Fig - 2

## ডিজিটাল ইন-আউট লেখা অ্যালার্ম

### ভুমিকা

এবার আপনাদের যে সার্কিটি উপহার দেব তার নাম হচ্ছে ডিজিটাল ইন-আউট লেখা অ্যালার্ম। নাম শুনে নিশ্চই বুঝতে পারছেন জিনিষটা কি ?

### উপকরণ / Parts List / Component List

IC= UM66 , Transister -$Q_1$= AC 187 , $Q_2$= $Q_3$= SL 100,
Resistor $R_1$ = 680 E , $R_2$= 56 KΩ , $R_3$= 1KΩ ,
$R_4$= 56 KΩ , $R_5$= 1KΩ ,
Capiasitor $C_1$= 220 µf /25V , $C_2$ = 10 µf /25V ,
$C_3$ = 10 µf /25V ,
ZENER Diode $D_1$= 3.6 V , PUSH Switch , Speaker 8 Ω
D.P.D.T (Doble Pole Doble Throw )Switch .

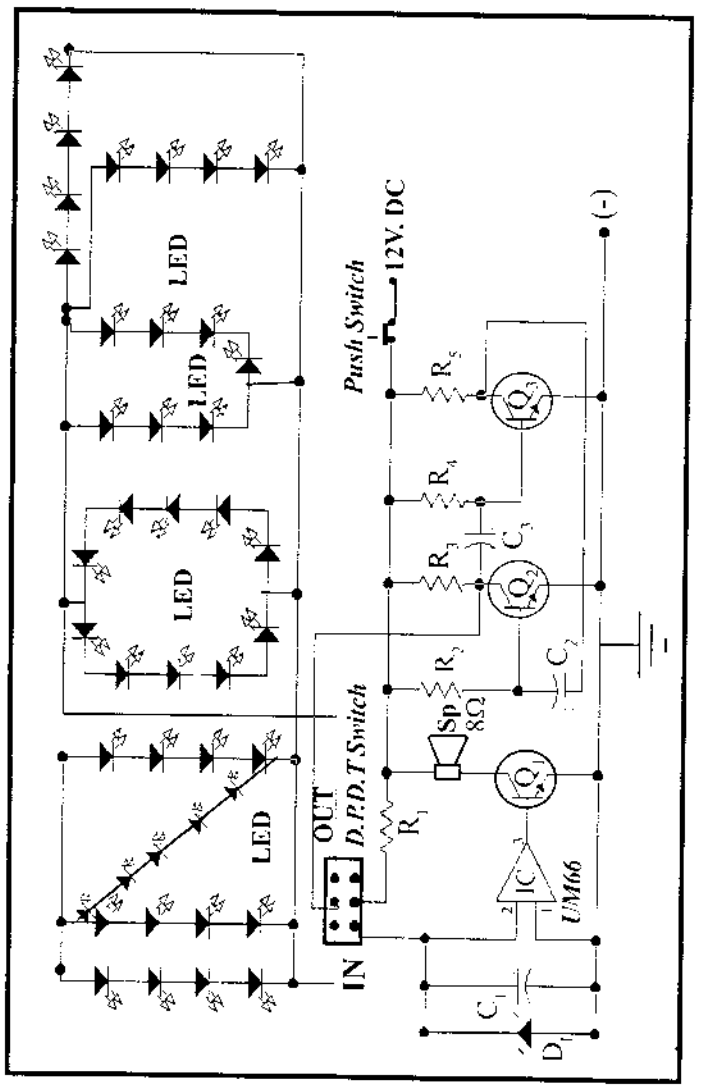
### প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

Fig টি/ সার্কিট ডায়াগ্রামটি দেখে তৈরী করার চেষ্ট করুন। প্রথমে একটি প্লাষ্টিক সিটের উপর LED দিয়ে IN এবং OUT লিখবেন। তারপর তার নিচে পুশ সুইচটি লাগাবেন।



এই সম্পূর্ন্য সিটটি দরজার সামনে লাগাবেন আপনার সুবিধা মতো। বাকি সব কিছু ঘরের মধ্যে থাকবে। সার্কিটটি ভালোভবে লক্ষ্য করলে দেখতে পাবেন যে এখানে একটি D.P.D.T Switch ব্যবহার করা হয়েছে। এই D.P.D.T Switch-এর সাহায্যে IN এবং OUT লেখা জ্বলবে। আপনি যখন বাড়ি থাকবেন সুইচ বা দিকে দিয়ে রাখবেন এবং যখন বাড়ির বাইরে থাকবেন তখন সুইচ ডান দিকে ঠেলে দেবেন। এবার বাইরের থেকে কেউ পুশ সুইচ টিপলে IN লেখাটি শুধু জ্বলবে আর নিভবে এবং অ্যালার্ম বাজবে , যদি আপনি বাড়ি থাকেন । আর যদি বাড়িতে না থাকেন তা হলে OUT লেখা নিভাজ্বলা করবে কিন্তু অ্যালার্ম বাজবে না। এবার সার্কিটটি তৈরী করতে লেগে যান।

সার্কিট ডায়াগ্রাম



# চমৎকার এলিমিনেটর

## ভুমিকা

প্রিয় ইলেক্ট্রনিক্স হবিষ্ট বন্ধুরা এবার আপনাদের খুব ছোট কিন্তু চমৎকার একটি এলিমিনেটরের সার্কিট উপহার দেব। আপনারা যারা রেডিও টেপ রেকর্ডার বা অ্যামপ্লিফায়ার চালান তারা এই সার্কিটটি ব্যবহার করলে যথেষ্ট উপকার পাবেন বলে আশা করি।

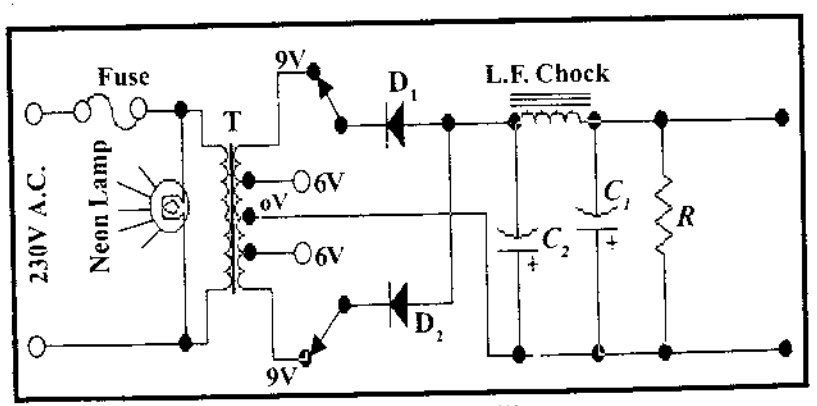
## উপকরণ / Parts List / Component List

T = Steap Down Transformer (6-0-6 V, 9-0-9 ,500mA) ,
Diode = $D_1$ = $D_2$ = IN 4007 ,
Resistor – R = 50Ω -150Ω / 5Watt,
Capasitor / Condenser-$C_1$ = $C_2$ = 1000 µf / 25V/16V./12V.
Fuse , L.F. Chock , Neon Lamp , Etc.

## প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়াগ্রামটি ভালো করে লক্ষ্য করুন। আপনারা যারা এলিমিনেটরের সাহায্যে বিভিন্ন যন্ত্র চালান তারা নিশ্চই লক্ষ করে থাকবেন এর একটানা খস খস শব্দ শোনা যায়। এই এক নাগারে, খুস খুস শব্দকে বন্ধ করতে সাহায্য করবে এই সার্কিটের L.F. Chock টি। হটাৎ যদি কোন প্রকারে বিদ্যুৎ প্রবাহ বেশী হয়ে যায় তবে এর ফলে খুব দামী জিনিষ নষ্ট হয়ে যায়। সেই সব বস্তু যাতে নষ্ট না হয়ে যায় তার জন্য এই সার্কিটের A.C লাইনের সঙ্গে একটি ফিউজ ব্যবহার করা হয়েছে। তাছারা রেজিস্ট্রর হিসাবে 50Ω থেকে 150Ω পর্যন্ত এর যে কোন মানের একটি লাগালেই চলবে এবং ক্যাপাসিটর বা কন্ডেনসার হিসাবে 1000 µf এর 12V. থেকে 25V এর মধ্যে যে কোন ভোল্টের লাগালেই চলবে। প্রয়োজনে A.C লাইনের সঙ্গে একটি নিয়ন ল্যাম্প লাগাতে পারেন। তবে এটা না লাগালেও কোন অসুবিধা হবে না। এটির সাহায্যে বিদ্যুৎ আছে কি না তা বোঝা যায়। আশাকরি এবার আপনারা নিজেরাই চেষ্টা করলে যন্ত্রটি তৈরী করতে সক্ষম হবেন।

## সার্কিট ডায়াগ্রাম




*Circuit Diagram Of Super Eleminetor*



# রঙ্গিন আলোক চক্র

## ভুমিকা

এবার আপনাদের যে সার্কিটি উপহার দেব তার নাম হচ্ছে রঙ্গিন আলোক চক্র। এটি একটি ছোট্ট রঙ্গিন আলোক চক্র। এই সার্কিটে মাত্র ১২টি L.E.D জ্বলছে মাত্র ৩ ভোল্ট দিয়ে। এই রঙ্গিন আলোকচক্রটি তৈরি করে দুটি পেন্সিল ব্যাটারির (1.5×2 = 3V) সাহায্যে আপনারা যে কোন স্থানে সহজেই বহন করে নিয়ে যেতে পারবেন, এমনকি খেলনা গাড়ির সামনে লাগাতে পারবেন।

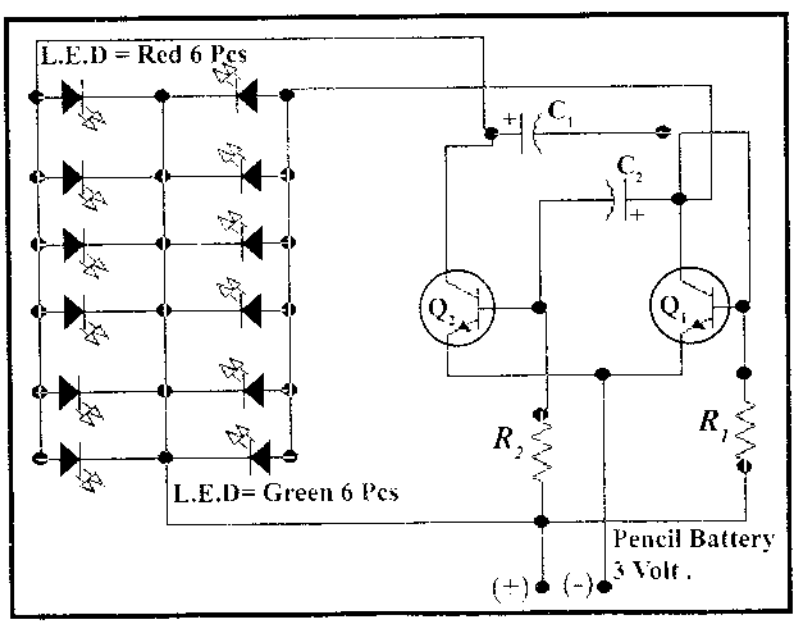
## উপকরণ / Parts List / Component List

L.E.D = Red 6 Pcs , L.E.D= Green 6 Pcs .
Transistor ($Q_1$,$Q_2$) = BC148B-2 Pcs,
Resistor ($R_1$,$R_2$) = 22 KΩ-2 Pcs ,
Pencil Battery = 1.5Volt .-2 Pcs, Vero Bord = 1 Pcs ,
Condenser ($C_1$,$C_2$) = 220 µf /10V.- 2 Pcs

## প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

Fig টি/ সার্কিট ডায়াগ্রামটি দেখে তৈরী করবার চেষ্টা করুন। এই সার্কিটটি তৈরি করা খুবই সহজ। Vero Bord-এর মধ্যে সার্কিটা গেঁথে L.E.D গুলো একটা RADIO -র DRAM ফিট করে তার দিয়ে কানেকসন করতে হবে। ব্যাস ! ৩ ভোল্ট দিলেই দেখবেন কি সুন্দর আলোগুলো জ্বলছে।

## সার্কিট ডায়াগ্রাম



# মিউজিক্যাল কলিং বেল

## ভুমিকা

বন্ধুরা আপনারা বিভিন্ন সময়ে বিভিন্ন রকম IC ব্যবহার করে বিভিন্ন রকম মিউজিক্যাল কলিং বেল তৈরী করে থাকেন। এবার IC WE 4822 দিয়ে তৈরী করা একটি মিউজিক্যাল কলিং বেলের সার্কিট আপনাদের উপহার দিচ্ছি। এতে শব্দ পাওয়া যাবে চমৎকার।

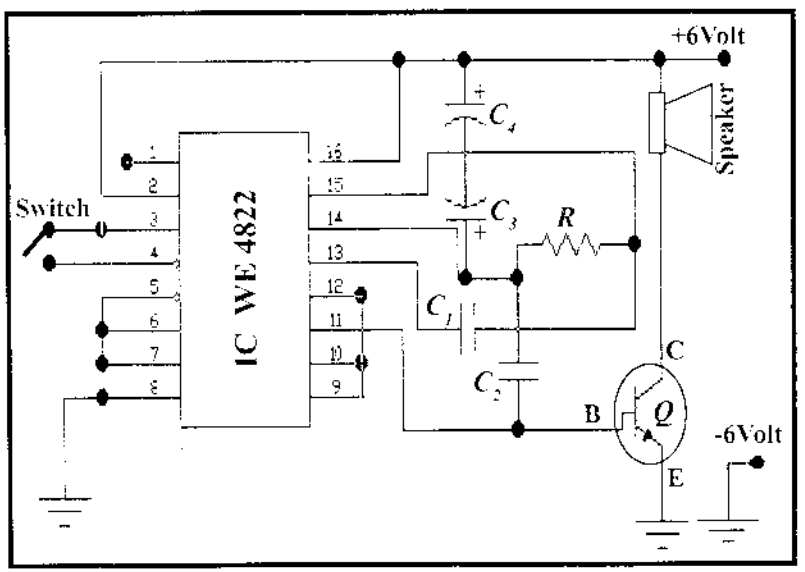
## উপকরণ / Parts List / Component List

IC = WE 4822 , Transistor –Q = SL100 ,
Resistor –R = 100KΩ / 82KΩ , Speaker – 2.5-5 Inchi ,
Capasitor / Condenser - $C_1$ = 47 pf, $C_2$ = .22 µf ,
$C_3 = C_4$ = 1µf/16V,
Push Boton Switch (Bale Push), 6 Volt Battery/ Elemonotor,
Vero Board / P.C.B. , Heat Sink, Wair, Solder .

## প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়াগ্রামটি ভালো করে লক্ষ্য করুন এবং নিজে নিজেই তৈরী করবার চেষ্টা করুন। তবে যে বিষয়গুলির দিকে দৃষ্টি রাখবেন সেগুলি হলো, Transistor Q-এর জন্য অবশ্যই একটি Heat Sink লাগাবেন এবং IC-এর জন্য অবশ্যই বেস ব্যবহার করবেন। আশাকরি যন্ত্রটি তৈরী করতে সফল হবেন।

### সার্কিট ডায়াগ্রাম






# অডিও লেভেল ইন্ডিকেটর

## ভুমিকা

প্রিয় ইলেক্ট্রনিক্স হবিষ্ট বন্ধুরা এবার আপনাদের যে সার্কিটির বর্ণনা দেব সেটি আপনাদের অডিও সিস্টেমের সাউন্ড লেভেল অপ-ডাউন বুঝতে সাহায্য করবে। এই সার্কিটটিকে তাই অডিও লেভেল ইন্ডিকেটর বা ডিসকো লাইটও বলতে পারেন

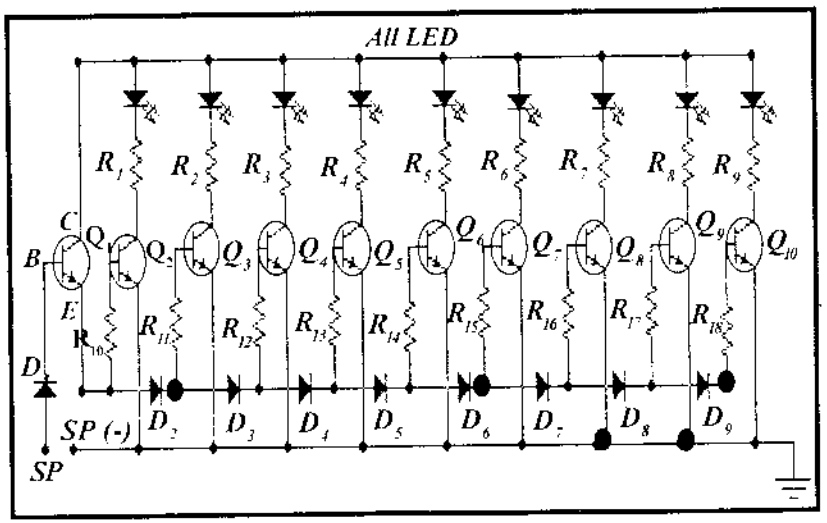
## উপকরণ / Parts List / Component List

Trangister $Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q_4 = Q_5 = Q_6 = Q_7 = Q_8 = Q_9 = Q_{10}$ = BC148C .
Diode = $D_1 = D_2 = D_3 = D_4 = D_5 = D_6 = D_7 = D_8 = D_9$ = IN 4007 ,
Resistor – $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = R_7 = R_8 = R_9$ = 720 Ω,
$R_{10} = R_{11} = R_{12} = R_{13} = R_{14} = R_{15} = R_{16} = R_{17} = R_{18}$ = 100 Ω,
LED = RED & GREEN রং-এর মিলে মোট ৯পিস , ইত্যাদি।

## প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়াগ্রামটি ভালো করে লক্ষ্য করুন এবং নিজে নিজেই তৈরী করুন। তবে যে বিষয়গুলি লক্ষ রাখতে হবে তা হলো:- SP-এর (-) পয়েন্ট যেন 6 Volt থাকে। 6 Volt এর বেশী হলে (যেমনঃ- 6 Volt-12Volt) 720Ω-এর বদলে 1.5KΩ দেবেন। এবং 100 Ω এর পরিবর্তে 330 Ω দেবেন। ডায়োডগুলি ঠিকমতো বসাবেন। LED গুলি বড় ও গোল দেখে কিনবেন এবং তা পিচ বোর্ড কেটে গোল করে অথবা সমান্তরাল ভাবে বসালেও দেখতে সুন্দর লাগবে। সমগ্র সার্কিটটি ভেরো বোর্ডে বসালে ভালো হয়।

### সার্কিট ডায়াগ্রাম



# ইমারজেন্সি লাইট

## ভুমিকা

আপনাদের অনেকের বাসায়ই ইমারজেন্সি লাইট আছে। কারেন্ট চলে গেলে সেটি আপনা থেকেই জ্বলে ওঠে। ঠিক সেই রকমই একটি ইমারজেন্সি লাইটের সার্কিট এখানে দেকানো হলো। এটি খুবই সতর্কতার সাথে তৈরী করবেন।

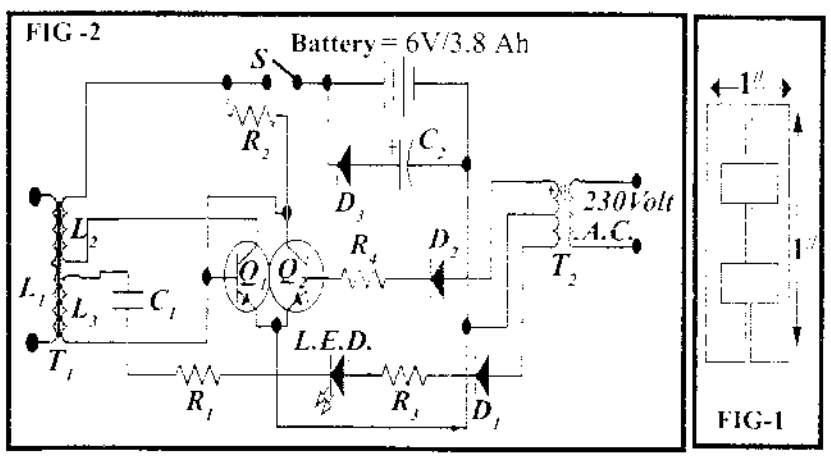
## উপকরণ / Parts List / Component List

Transformer- $T_1$ = Coil -$L_1$ =Secondary/450 Turns/36 SWG.
Coil -$L_2$= Primary / 7 Turns/27 SWG.
Coil -$L_3$= Feed Back/15Turns/27 SWG.
Capasitor – $C_1$ = 0.1µf, $C_2$ = 1µf /25V
Resistor- $R_1$ = 22Ω/1W., $R_2$=$R_3$= 650Ω/0.5W. $R_4$ = 1KΩ
Diode- $D_1$ = $D_2$ = $D_3$ = IN 4007, LED ,
Out put-230V, In put. S = ON/OFF Switch
Transgistor- $Q_1$=2SD313. , $Q_2$=BEL 187 ,
Transformer- $T_2$ = 9-0-9 / 750 ma, Battery = 6V/3.8 Ah,

## প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

Fig গুলি ভালো করে লক্ষ করলে দেখতে পাবেন যে, এই সার্কিটে CFL (9W)-এর সাহায্যে একটা ইমারজেন্সি লাইট তৈরী করা হয়েছে। তবে হ্যাঁ, এতে CFL (9W)-এর সাথে জুড়ে থাকা অন্যান্য পার্টসগুলো খুলে নিতে হবে। Fig-1-এ আউটপুট ট্রান্সফরমারের ফেরাইট কোরের আকার দেখানো হয়েছে। আপনারা কোন ভাল টেকনিশিয়ানকে দিয়ে এটি তৈরী করিয়ে নিলেও নিতে পারেন। এটির সামান্য ত্রুটি থাকলেই CFL জ্বলবে না। Fig-2 দেখুন। Switch ON থাকাকালীন কারেন্ট থাকলে ব্যাটারী চার্জ হবে, CFL জ্বলবে না, কারেন্ট চলে গেলে CFL জ্বলে উঠবে।

## সার্কিট ডায়াগ্রাম






# টি.ভি. ট্রান্সমিটার

## ভুমিকা

বন্ধুরা এবার যে মডেলটির কথা বলছি সেটা হলো একটি টিভি ট্রান্সমিটারের মডেল এর সাহায্যে আপনি টিভির চ্যানেলে ৩-৬-এর মধ্যে আপনার কথা সম্প্রচার করতে পারবেন এটি ৫০ মিঃ দূরত্ব থেকেও কাজ করবে।

## উপকরণ/ Parts List / Component List

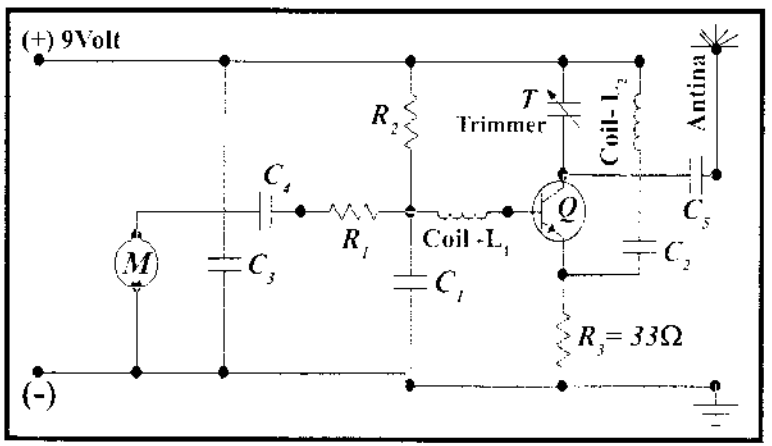
Transistor (Q)= BF 194 B . Trimmer Condenceer =T= 22 pf.
Coil ($L_1$) = 26 No.-S.W.G. 10 turn ½ cm Diameter ,
Coil ($L_2$) = 26 No.-S.W.G. 4 turn ½ cm Diameter ,
M = Condenceer-Mic ,
Capasitor / Condencer -$C_1$ = 0.01 , $C_2$ = 4.7 Pf ,
$C_3$ = .01 µf, $C_4$ = .47 µf . $C_5$ =22 Pf
Resistor- $R_1$ = 2.2 KΩ , $R_2$ = 120 KΩ , $R_3$ = 33Ω .

## প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

বন্ধুরা আপনারা সবাই জানেন, কন্ডেন্সার মাইক আমাদের আওয়াজকে বিদ্যুৎ সংকেতে পরিণত করে। এরপর এই সংকেত ট্রানজিস্টারের বেসে এসে পৌছায়। এই মডেলটিতে রেজিস্ট্যান্স 120 KΩ এর মাধ্যমে ট্রানজিস্টর BF 194 B এর বিভার্স বায়াসিং দেওয়া হয়েছে। এর ফলে কয়েল $L_2$ ও অ্যান্টেনার সাহায্যে এই বিদ্যুৎ সংকেত বায়ুমন্ডলে ছড়িয়ে পড়ে এবং আমরা আমাদের আওয়াজ টিভিতে শুনতে পাই।

তবে, এই মডেলটি একটি ভেরোবোর্ডে করতে হবে। ভালো ফল পেতে হলে টেলিস্কোপিক এন্টেনা ব্যবহার করতে হবে। যদি টিভিতে আপনার আওয়াজ ঠিক না শোনা যায় তবে ট্রিমার (Trimmer) নিয়ন্ত্রণ করতে হবে। এবার Fig টি/ সার্কিট ডায়াগ্রামটি ভালো করে লক্ষ করুন এবং নিজে নিজেই তৈরী করবার চেষ্টা করুন।

## সার্কিট ডায়াগ্রাম



# 20 Watt. স্টিরিও অ্যামপ্লিফায়ার

## ভুমিকা

প্রিয় ইলেক্ট্রনিক্স হবিষ্ট ভাইও বোনেরা এবার আপনাদের যে সার্কিট উপহার দেব তার নাম হচ্ছে 20 Watt. স্টিরিও অ্যামপ্লিফায়ার । এই সার্কিটির অ্যামপ্লিফায়ার-এর সাউন্ড কোয়ালিটি খুবই ভালো ।

## উপকরণ / Parts List / Component List

Fig 1 এর জন্য

$IC_1$ = LM 741-1Pcs ,
Condenser/Capacitor = 220µf/ 16V. -1Pcs.
4.7µf/ 10V. -1Pcs , 100µf/ 25V. -1Pcs ,1µf/ 25V. -1Pcs,
.01µf -2Pcs , .1µf -2Pcs
Resistor = 47KΩ-2Pcs , 10KΩ-2Pcs ,
4.7 KΩ-1Pcs , 27KΩ-1Pcs ,
Verioble Resistor (Volume Control )=100KΩ-3Pcs,

Fig 2 এর জন্য

$IC_2$= LA 4440-1Pcs , Heat Sink for IC LA 4440
Condenser/Capacitor = $C_1$ $C_3$ $C_4$ $C_5$=100µf / 16V.
$C_2$= 220µf/ 10V $C_6$ $C_7$= 470µf / 16V.
Verioble Resistor (Volume Control )=$R_1$,$R_2$ =100KΩ

সার্কিট ডায়গ্রাম

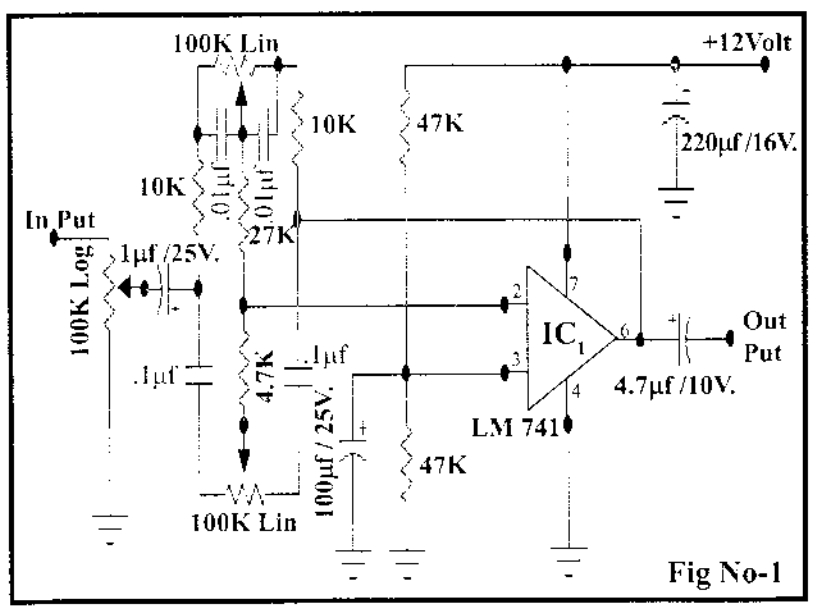


Fig No-1



## প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

বন্ধুরা আপনাদের সুবিধার জন্য এই সার্কিটটি দুইটি ভাগে ভাগ করা হয়েছে । লক্ষ করুন Fig 1, এই সার্কিটটা Bass এবং Treble Control । যা আপনারা আলাদা অ্যামপ্লিফায়ারে লাগাতে পারেবেন । এবং দ্বিতীয় সার্কিটটা অর্থাৎ Fig 2 হলো ২ চ্যানেল বিশিষ্ট স্টুরিও অ্যামপ্লিফায়ার । এই সার্কিটটা আলাদা যে কোন BassTreble সার্কিটে লাগাতে পারবেন । এইবার আসি সার্কিটের সংযোগের কথায় । দেখুন Fig 1-এ ,IC এর 6 No Pin-এ4.7µf/ 10V. Condenser দিয়ে Out Put করা আছে । এই Out Put টা $IC_2$ এর 2 No Pin-এ In Put করে দিন । একটা কথা , আপনার যদি Fig 1 কে Stereo Tone Control হিসাবে লাগতে চান তবে ওই রকম দুটি সার্কিট বানিয়ে নেবেন । এবার সার্কিট ডায়গ্রামটি ভালো করে লক্ষ করুন এবং নিজে নিজেই তৈরী করবার চেষ্টা করুন ।

সার্কিট ডায়গ্রাম

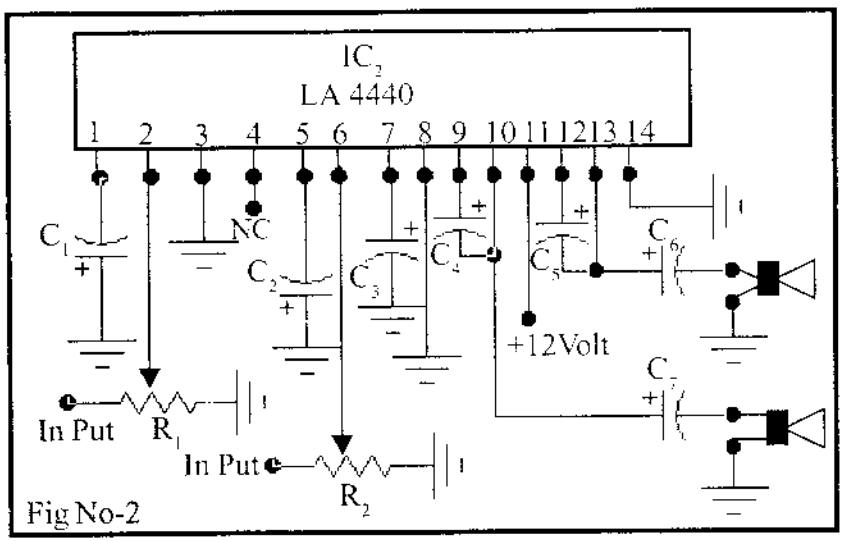


Fig No-2

# স্টিরিও পাওয়ার অ্যামপ্লিফায়ার

## ভুমিকা

প্রিয় ইলেক্ট্রনিক্স হবিষ্ট বন্ধুরা এবার আপনাদের যে সার্কিটটি উপহার দেব তার নাম হলো " *Stereo Power Amplifier* " । নাম শুনে নিশ্চই বুঝতে পারছেন যে জিনিষটি আসলে কি কাজ করে ।

## উপকরণ / Parts List / Component List

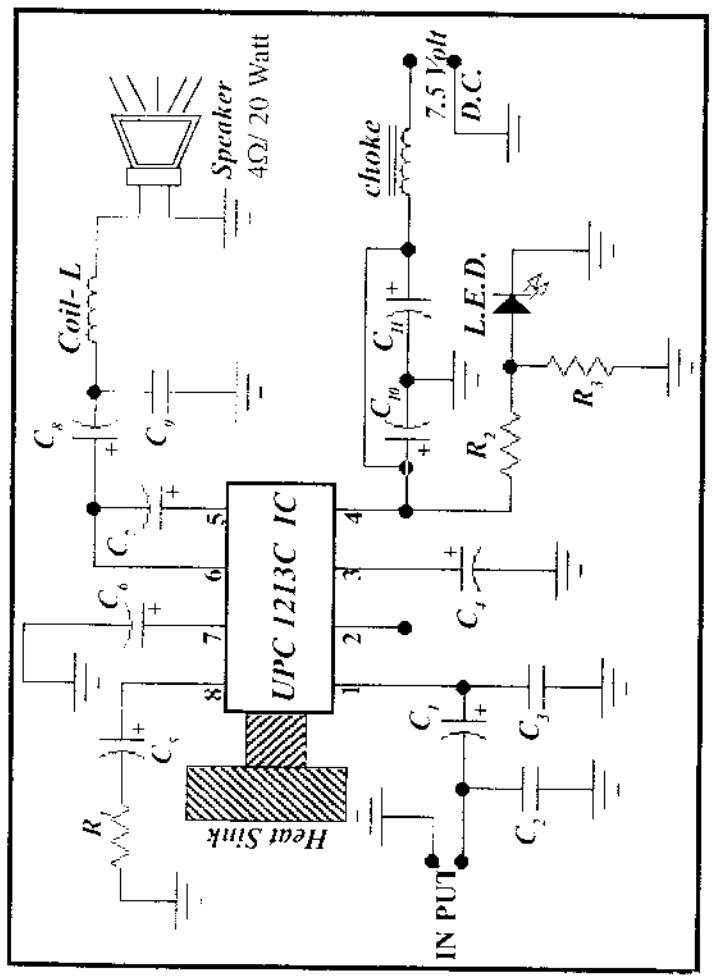
IC = UPC 1213C .
Resistor – $R_1$ = 47Ω , $R_2$ = 470 Ω , $R_3$ = 270 Ω .
Capasitor / Condenser - $C_1$ = 1µf / 50V. , $C_2$ = .001 pf ,
$C_3$ = .001 pf, $C_4$ = 47 µf / 10V., $C_5$ = 33 µf / 10V.,
$C_6$ = 220 µf / 6V. , $C_7$ = 100 µf / 10V. $C_8$ = 47 µf / 10V.,

$C_9$ = .1 pf , $C_{10}$ = 2200 µf / 25V. , $C_{11}$ = 220 µf / 25V. ,
Coil- L = 20 No SWG 12 Turn, choke.
LED. Speaker - 4Ω/ 20 Watt , Heat Sink , Etc.

প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়াগ্রামটি ভালোভাবে লক্ষ্য করুন । এই সার্কিটের হৃদপিন্ড হলো UPC 1213C IC টি । এটি আট পা বিশিষ্ট IC । এখানে সার্কিটের একটি Chanel আঁকা হয়েছে । আপনারা এই সার্কিট দুটি একই রকম বানিয়ে নেবেন Left ও Right Chanel-এর জন্য । এর সঙ্গে একটি Tone Control Board বসিয়ে নিলে এটি একটি অ্যামপ্লিফায়ার রূপে ব্যবহার করতে পারবেন । সার্কিটটি চালু করতে 7.5 Volt-এর রেগুলেটেড পাওয়ার সাপ্লাই-এর প্রয়োজন। এবার আপনারা নিজের'ই যন্ত্রটি তৈরী করতে চেষ্টা করুন ।

সার্কিট ডায়াগ্রাম






## স্যুইচ অন করার অনেক পরে আলো জ্বলবে

ভূমিকা

আপনারা জানেন, সার্কিটের সুইচ অন করার সঙ্গে সঙ্গে সার্কিটের মধ্যে রাখা বাল্বের আলো জ্বলে ওঠে । অনেক সময় এমন প্রয়োজন হতে পারে যখন আলোর জ্বলে ওঠাটি বিলম্বিত হওয়া দরকার । একটি ইউনিজাংশন ট্রানজিস্টার এবং একটি এস.সি.আর. ব্যবহার করে কেমন ভাবে এই কাজটি করা যায় সেটি এই সার্কিটের মাধ্যমে দেখানো হয়েছে

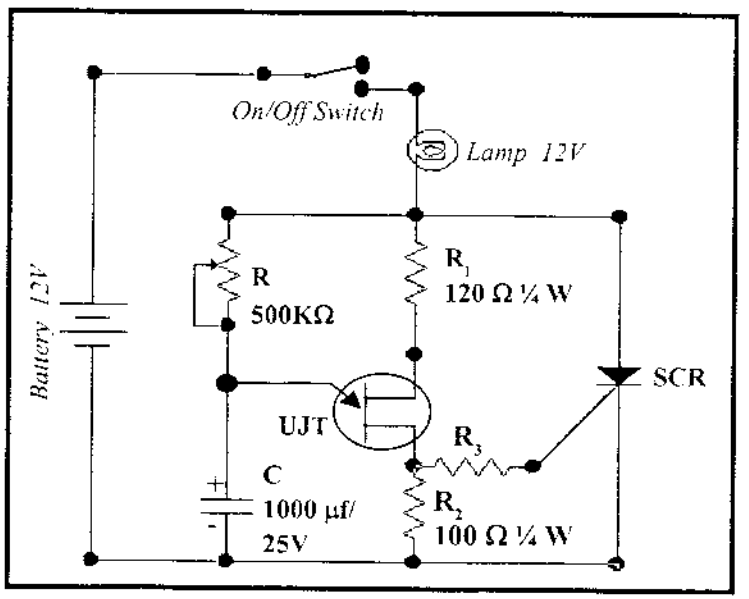
উপকরণ / Parts List / Component List

SCR-1 Pcs , UJT- 1Pcs , Verioble Resistor -R = 500KΩ,
Resistor-$R_1$ = 120 Ω ,¼W, $R_2$=100 Ω, ¼W, $R_3$ =560 Ω,¼ W,
Capasitor C = 1000 µf / 25V , Lamp= 12V , Battery =12V,
On/Off Switch , তার, সলডার, ইত্যাদি ।

প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

এটি আসলে একটি টাইম ডিলে সার্কিট । সুইচ অন করার অনেক পরে SCR-এর গেটে সিগন্যাল বিভব আসার ফলে এটি সক্রিয় হতে সময় লাগে । কতক্ষন পরে এটি সক্রিয় হবে তা নির্ভর করে $R_1 \times C_1$ এর মানের উপর । অতি সহজেই বেশ কয়েক মিনিট দেরি করিয়ে দেওয়া যায় আলোর জ্বলে ওঠার কাজটি । যারা ব্যাটারীর পরিবর্তে এলিমিনেটের ব্যবহার করবেন তারা SCR-এর গেট এবং ধনাত্মক টার্মিনালের মধ্যে 0.01 µf ক্যাপাসিটর জুড়ে দেবেন । এটি না থাকলে অনেক সময় AC Supply থেকে হঠাৎ কোন SCR-কে ট্রিগার করে দিতে পারে । এবার সার্কিট ডায়াগ্রাম দেখে নিজে নিজেই তৈরী করার চেষ্টা করুন । এখানে উল্লেখ থাকে যে, $R_1$ ও $C_1$-এর মান পরিবর্তন করে ডিলে টাইম বৃদ্ধি বা হ্রাস করা যাবে ।

সার্কিট ডায়াগ্রাম



# স্টিরিও টু মনোকনভার্টার

## ভুমিকা

প্রিয় ইলেক্ট্রনিক্স হবিষ্ট বন্ধুরা ধরুন আপনার কাছে একটি অল্প ক্ষমতার (Low Wattage) Stereo Cassatte Player আছে বা মনে করুন একটি ছোট্ট Walkman আছে। কিন্তু বড় বক্স (Box) বাজানোর জন্য আপনার কাছে আছে একটি মাত্র High Watt Power Amplifier অর্থাৎ একটি Mono Amplifier। এখন ঐ Stereo Player টি থেকে Mono Amplifier টি বাজাতে হলে আপনাকে কিছু Stereo -এর দুটি Out Put-এর মধ্যে যে কোন একটি Out Put-এ সংযোগ করতে হবে। কারণ, এক্ষেত্রে Out Put Channel দুইটি কিন্তু InPut Channel একটি। ফলে Stereo-এর মূল উদ্দেশ্য অর্থাৎ দুইটি চ্যানেলে যে আলাদা আলাদা Music আছে, তার মধ্যে যে কোন একটি চ্যানেলের (Right or Left) Music-ই আপনি শুনতে পাবেন (বলা বাহুল্য, আপনাকে শুনতে হবে)। সুতরাং সমস্যাটি গুরুতর। তাই এই বিষম সমস্যার সমাধান করতে পারে নামমাত্র খরচে এই ছোট্ট "Stereo to Mono Converter" সার্কিটটি।

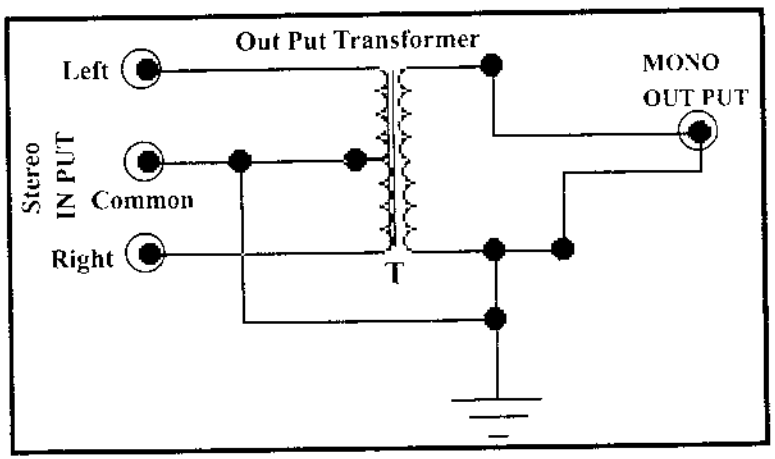
## উপকরণ / Parts List / Component List

1 Pcs Out Put Transformer (T) = 3 Volt / 4 .5 Volt / 6 Volt

## প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়াগ্রামটি ভালোভাবে লক্ষ্য করুন।এই সার্কিটের InPut টি Stereo অর্থাৎ চ্যানেল দুইটি। কিন্তু Out Put একটি, অর্থাৎ Mono। তাছাড়া এই সার্কিটে শুধুমাত্র একটি Out Put Transformer ব্যবহার করা হয়েছে। আপনারা অবশ্য Player-এর Out Put অনুযায়ী Transformer টি 3Volt / 4 .5 Volt / 6Volt -এর নিতে পারেন। তবে যে কোন Out Put Transformer ই কাজ করবে। এটি তৈরীর খরচও যেমন কম তেমনি এটির একটি বড় সুবিধা হলো এটিতে কোন অতিরিক্ত Power Supply দেবার প্রয়োজন হয় না। অর্থাৎ কোন ব্যাটারীই লাগবে না। তাই এটি বিশেষ ক্ষেত্রে আপনাদের খুবই কাজে লাগবে।

সার্কিট ডায়াগ্রাম






# ভোল্টেজ ডাবলার

## ভুমিকা

প্রিয় ইলেক্ট্রনিক্স হবিষ্ট বন্ধুরা ধরুন আপনার কাছে একটি 6 Volt-এর ট্রান্সফর্মার আছে। এখন যদি কখনো কোন সলিড স্টেট প্রজেক্টের জন্য আপনার 12 Volt D.C. Power Supply-এর প্রয়োজন হয়, তখন কি করবেন ? তখন, নিম্নলিখিত ভোল্টেজ ডাবলার-এর সার্কিটটি ব্যবহার করে আপনার 6 Volt ট্রান্সফর্মার দিয়েই 12 Volt D.C. পেতে পারেন।

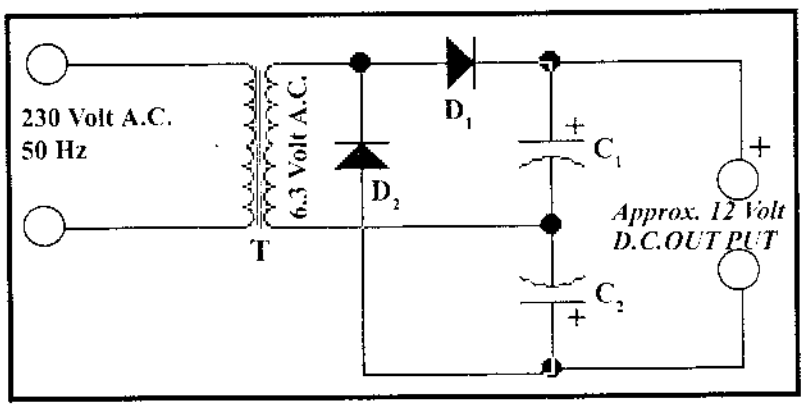
## উপকরণ / Parts List / Component List

Steap Down Transformer (T) = 6 Volt.
Diode - $D_1 = D_2$ = IN 4002 ,
Capasitor / Condenser - $C_1 = C_2$ = 1000 µf / 25V. Etc.

## প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়াগ্রামটি ভালোভাবে লক্ষ্য করুন। এই সার্কিটের সাহায্যে 230 Volt Primary ; 6.3 Volt Secondary ট্রান্সফর্মার (T) দিয়ে প্রায় দ্বিগুণ অর্থাৎ 12Volt D.C. Out Put পাওয়া যাবে। Steap Down Transformer -এর Secondary-তে 6.3 Volt A.C. উৎপন্ন হবে। এই A.C.-এর পজেটিভ হাফ সাইকেলে $D_1$ ডায়োডের মাধ্যমে $C_1$ ক্যাপাসিটর টি চার্জ করবে। অন্যদিকে নেগেটিভ হাফ সাইকেলে $D_2$ ডায়োডের মাধ্যমে $C_2$ ক্যাপাসিটরটি চার্জ হবে। $C_1$ ও $C_2$ ক্যাপাসিটরের চার্জের যোগফল থেকে D.C. Out Put ভোল্টেজ পাওয়া যাবে, এক্ষেত্রে যার মান হবে প্রায় 12Volt।

সার্কিট ডায়াগ্রাম




# ইনফারেট রিমোট টেষ্টার

## ভুমিকা

প্রিয় ইলেক্ট্রনিক্স হবিষ্ট বন্ধুরা ধরুণ, কখনও আপনি টি.ভি.-তে কোন খেলা বা কোন অনুষ্ঠান দেখছেন ;কিছুক্ষণ পর অনুষ্ঠানের মাঝে বিরতী বা খেলার বিরতী ঘটল তখন রিমোর্টটি দিয়ে টি.ভি টিকে Stand By করে রেখে চলে গেলেন। পনুরায় আবার যখন রিমোর্ট টি দিয়ে

টি.ভি চালু করতে গেলেন তখন দেখলেন যে, টি.ভি. টি চলছে না বা Stand By L.E.D.টি জ্বলেই আছে। তখন নিশ্চই আপনার চিন্তা হবে যে টি.ভি টি খারাপ না আপনার রিমোট টি খারাপ। আপনাদের এহেন সমস্যার সমাধান দিতে পারে এবারের এই সার্কিটটি। এই মডেলটির সাহায্যে আপনারা জানতে পারবেন যে, আপনার টি.ভি. টি খারাপ না রিমোট টি খারাপ।

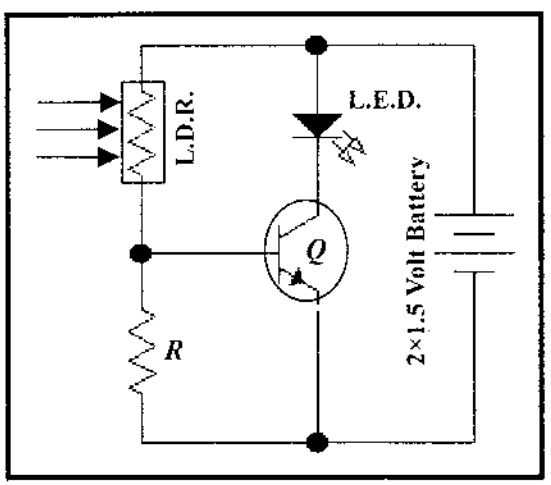
উপকরণ / Parts List / Component List

Transistor –Q =BC 148B . 2 Pcs 1.5 Volts Battery
Resister –R = 100 KΩ , L.E.D. , L.D.R. ,
Vero bord, Solder Wair, Box, Etc.

প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়াগ্রামটি ভালো করে লক্ষ্য করুন। উপকরণ অনুযায়ী জিনিষগুলি সংগ্রহ করে একটি Vero bord-এ সার্কিট ডায়াগ্রাম অনুযায়ী পার্টস গুলি বসিয়ে সোল্ডার করুন এবং তারপর একটি ছোট বাক্সে সমগ্র সার্কিটটি ঢুকান। তবে লক্ষ রাখবেন যে, L.D.R. এবং L.E.D.-এর মুখটি যেন বাক্সের বাইরে থাকে। এরপর সার্কিটের কানেকশন দুটি ব্যাটারীর পজেটিভ এবং নেগেটিভ পয়েন্টে যুক্ত করুন . তারপর আপনার রিমোট টি L.E.D.-এর সামনে ধরে রিমোটের সুইচটি চাপুন। যদি মডেলের L.E.D. টি জ্বলে-নেভে তাহলে বুঝবেন যে রিমোট টি ভালো আছে। আর যদি না জ্বলে তাহলে বুঝবেন যে রিমোট টি খারাপ হয়ে গেছে।

সার্কিট ডায়াগ্রাম




## অত্যাধুনিক ব্যাটারী চার্জার

ভূমিকা

প্রিয় ইলেক্ট্রনিক্স হবিষ্ট বন্ধুরা এবার আপনাদের একটি অত্যাধুনিক ব্যাটারীর চার্জারের সার্কিট উপহার দিচ্ছি। এটির সাহায্যে আপনারা আপনাদের ব্যাটারীগুলিকে প্রয়োজন অনুযায়ী রিচার্জ করতে পারবেন।



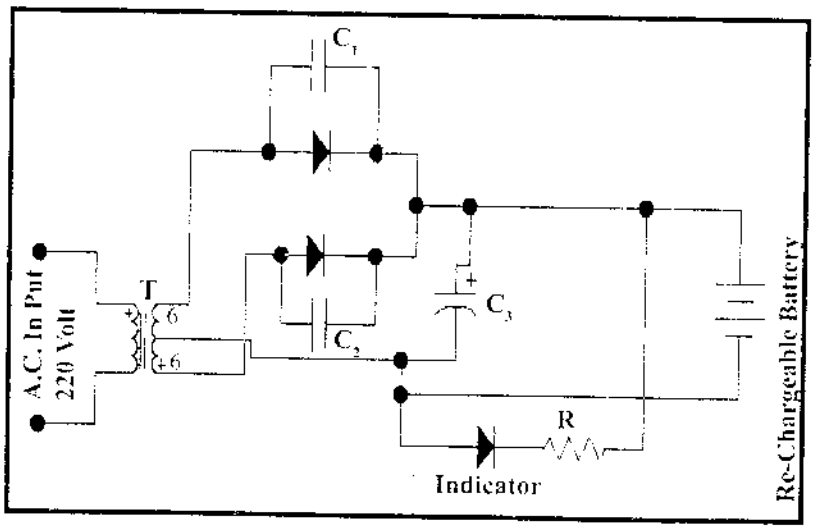
উপকরণ / Parts List / Component List

Transformer = T = 6-0-6 Volt , Resister –R = 1 KΩ ,
Indicator, Reactifier , 1 Pices Battery Case ,
Capasitor / Condenser – $C_1 = C_2$ = 1pf , $C_3$ 2200µf / 10V.
2 Pcs. Re-Chargeable Battery, Etc.

প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়াগ্রামটি ভালো করে লক্ষ্য করুন। এখানে প্রথমে ট্রান্সফরমারের (T) সাহায্যে A.C. 220 Volt কে 6 Volt-এ রূপান্তর করা হয়েছে। এরপর রেক্টিফায়ার ও ২টি pf Capasitor ($C_1$=$C_2$)-এর সাহায্যে একে D.C.-তে রূপান্তর করা হয়েছে। তারপর D.C.পাওয়ারের সাথে 2200µf /10V-এর একটি ক্যাপাসিটর ($C_3$) সংযুক্ত করা হয়েছে। এরপর ব্যাটারী থেকে D.C. সাপ্লাই দেওয়া হয়েছে। ফলে রিচার্জেবল ব্যাটারী চার্জ হতে থাকবে এবং খুব অল্প সময়ের মধ্যে তা চার্জ হবে। D.C. সাপ্লাই সঠিকভাবে হচ্ছে কিনা এবং রিচার্জেবল ব্যাটারী চার্জার সার্কিটে চার্জ পাওয়ার আছে কিনা তা বুঝবার জন্য ইন্ডিকেটরটি ব্যবহার করা হয়েছে। অতঃপর ইন্ডিকেটর লাইটটিকে নিরাপদে রাখার জন্য একটি 1 KΩ-এর রেজিষ্টর (R) সংযুক্ত করা হয়েছে।

সার্কিট ডায়াগ্রাম




## আলোক নিয়ন্ত্রিত রিমোট কন্ট্রোল

ভূমিকা

প্রিয় ইলেক্ট্রনিক্স হবিষ্ট বন্ধুরা এবার আপনাদের এমন একটি যন্ত্রের সার্কিট উপহার দিচ্ছি যেটি আসতে হলো একটি ফটোইলেক্ট্রিক রিমোট যা টর্চ লাইট ব্যবহার করে যে কোন ইলেকট্রিক ও ইলেক্ট্রনিক্স যন্ত্র ON/OFF করবার জন্য ব্যবহার করা যাবে।

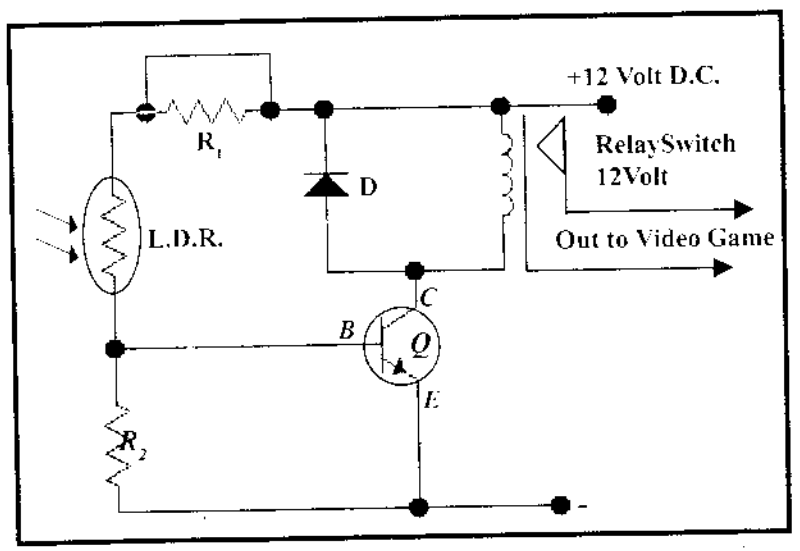
উপকরণ / Parts List / Component List

Transistor Q =BD135 , Diode - D = Any Modle,
Resistor –$R_1$ = 2.2 KΩ , $R_2$ = 1 KΩ ,
L.D.R.(Light Dipendent Resistor) , Relay-12Volt , Etc.

প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়াগ্রামটি ভালো করে লক্ষ্য করুন। এখানে একটি ট্রানজিস্টর Q -BD135 ব্যবহার করা হয়েছে : এর এমিটরে নেগেটিভ ভোল্ট ও কালেক্টরে পজেটিভ ১২ ভোল্ট সাপ্লাই দেওয়া হয়েছে। L.D.R.টির একটি লেগ (পা) পজিটিভ এবং অপর লেগটি ট্রানজিস্টরের বেজে সংযোগ করা হয়েছে। তাছাড়া Relay Switch-এর প্রান্তদ্বয়ের একটি প্রান্তট্রানজিস্টরের কালেক্টর প্রান্তে সংযুক্ত করা হয়েছে। L.D.R.-এ আলো পড়লে রিলে চালু হয়ে আউট পুট অন হয়। আবার পুনরায় আলো দিলে রিলে চালু হয়ে আউট পুটও অন হয়ে মূল যন্ত্রটি অফ হয়ে যায় ; এখানে মূল যন্ত্রটি একটি টর্চ ভিমার নিয়ন্ত্রণ করে। তাছাড়া এটি তৈরীর খরচও যেমন কম তেমনি অত্যন্ত সহজেই এটি তৈরী করা সম্ভব।

সার্কিট ডায়াগ্রাম




## ডিজিটাল তালা

ভূমিকা

প্রিয় ইলেক্ট্রনিক্স হবিষ্ট বন্ধুরা আপনারা জানেন যে, আমাদের দেশে ঘরের দরজার তালা ভেঙ্গে ঘরের মূল্যবান জিনিষপত্র অহরহ চুরি হয়ে থাকে। এটি প্রতিরোধের উপায় চিন্তা করে এবারের এই ডিজিটাল তালা নামক যন্ত্রটি উদ্ভাবণ করা হয়েছে। এটি প্রদত্ত ডিজিটাল কোড ছাড়া খোলা যাবে না এবং এটিকে ভাঙ্গাও যাবে না।



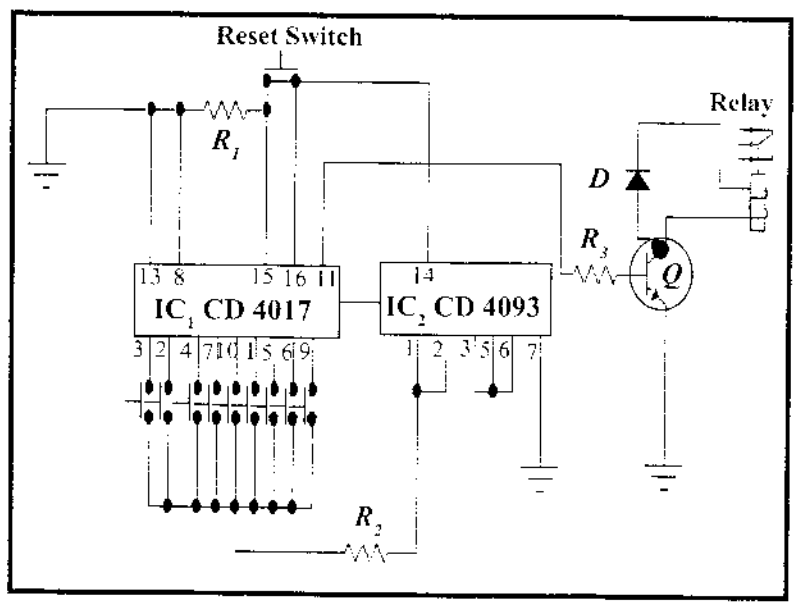
উপকরণ / Parts List / Component List

$IC_1$ = CD 4017 , $IC_2$ = CD 4093 , Transistor –Q =C828 ,
Diode –D = IN 4007, Resistor –$R_1$ = 4.7 KΩ ,$R_2$= 560 KΩ,
$R_3$ = 1 KΩ , Relay, Reset Switch-10 Pcs ,Etc.

প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়াগ্রামটি ভালো করে লক্ষ্য করুন। যন্ত্রটি দুটি IC , CD 4017 ও CD 4093 দিয়ে তৈরী করা হয়েছে যা একটি কাউন্টার হিসাবে কাজ করে ; এর মধ্যে দিয়ে প্রতিটি পালস এক ধাপ এগিয়ে যায়। $IC_1$-এর 3 নং পিন হাই থাকে। এখানে 2 নং সুইচ চাপলে $IC_2$-এর 14 নং পিন Clock পালস প্রদান করে , যার ফলে $IC_2$-এর কাউন্টার এক ধাপ এগিয়ে যায়। ফলে 2 নং পিন হাই হয় ; তৃতীয় বার যখন 3 নং সুইচ চাপ দেওয়া হয় তখন একই নিয়মে 4 নং পিন হাই হয় এবং পূর্বের 3 নং পিন লো হয়। এভাবে ৯টি সুইচ বার বার চাপলেই 11 নং পিন ভোল্টেজ প্রাপ্ত হয় এবং Relay চালু হয়। আবার পূর্বের 10 নং সুইচ টিপলে যন্ত্রটির অভ্যন্তরে ভোল্টেজ লো হয় এবং Relay OFF হয়ে যন্ত্রটি লক বা বন্ধ হয়ে যায়।

সার্কিট ডায়াগ্রাম



# মসকিটো রিপেলার

## ভুমিকা

প্রিয় ইলেক্ট্রনিক্স হবিষ্ট বন্ধুরা মশার সমস্যা দিন দিন বেড়েই চলেছে। তাই একে দমন করাও সমান গুরুত্ব পাচ্ছে। অনেক চেষ্টাই করা হচ্ছে কিন্তু তাতে সফলতার চেয়ে অসফলতার ভাগটাই বেশী। এখন আমরা যদি এমন কম্পাংকের শব্দ সৃষ্টি করতে পারি যা মশা শুণবে এবং মশার কাছে অসহ্য হবে হিসাব করে দেখা গেছে আমরা যদি ৪০ কিলো হার্জ (40KHz)-এর কম্পাংকের শব্দ তৈরী করতে পারি তবে তা মশার কাছে অসহ্য হবে, যা কিনা মানুষ শুনতে পাবে না। এমনই একটি সার্কিটের ডায়াগ্রাম নিয়েই আমাদের এবারের আলোচনা। নিচের সার্কিটটি উপরে বর্ণিত ৪০ কিলো হার্জ-এর কম্পাংকের শব্দ তৈরী করতে সক্ষম।

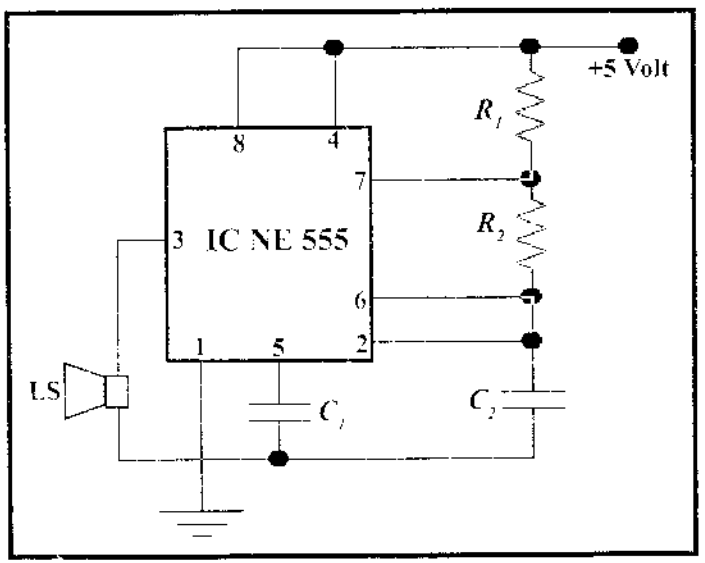
## উপকরণ / Parts List / Component List

IC = NE 555, Resistor - $R_1$ = 1.6 KΩ, $R_2$ = 1KΩ,
Loud Speaker-LS = 4Ω,
Capasitor / Condenser – $C_1$ = $C_2$ = 10μf, Etc.

## প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়াগ্রামটি ভালো করে লক্ষ্য করুন। এটি NE 555 নামক টাইমার IC, ২টি রেজিস্ট্রর ও ২টি ক্যাপাসিটর বা কন্ডেনসারের সমন্বয়ে তৈরী করা হয়েছে। সার্কিটে এগুলির অসিলেশনের ফলে একটি শব্দ তৈরী হচ্ছে যা মানুষ শুনবে না। ইচ্ছা করলে আপনারা রেজিস্ট্রারের বা ক্যাপাসিটরের মান পরিবর্তন করে কম্পাংকের মানও পরিবর্তন করতে পারেন। এই সার্কিটটি ২/৩ মিটার রেঞ্জের মধ্যে বেশ ভালভাবে কাজ করতে সক্ষম।

## সার্কিট ডায়াগ্রাম






# মাল্টি মিউজিক কলিং বেল

## ভুমিকা

বন্ধুরা এবার আপনাদের উপহার দেব একটি মাল্টি মিউজিক্যাল কলিং বেলের সার্কিট, নাম শুনে নিশ্চই বুঝতে পারছেন এটি কি কাজ করবে ? এটা আসলে একটি IC নির্মিত কলিং বেলের সার্কিট, যাতে একাধিক সুর বাজবে।

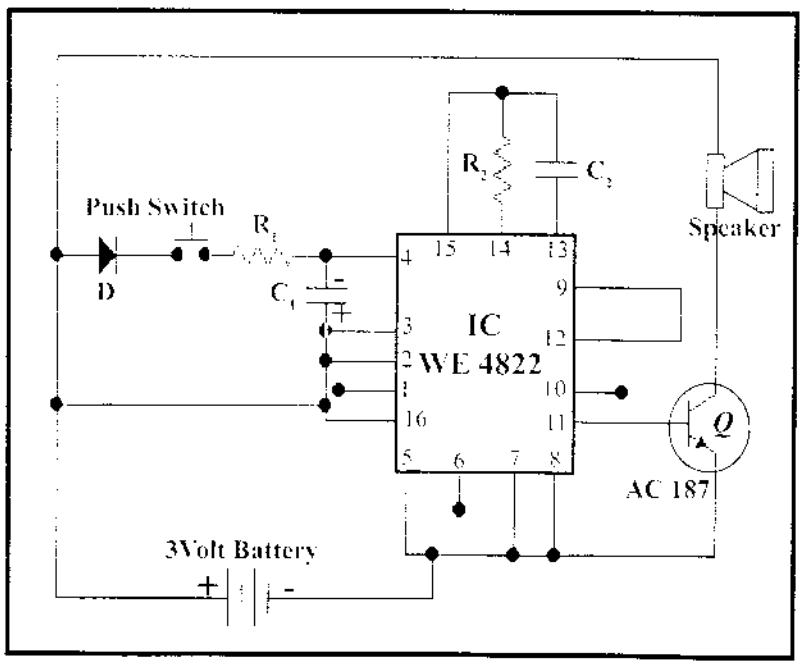
## উপকরণ / Parts List / Component List

IC = WE 4822, Transistor ( Q ) = AC 187,
Resistor -$R_1$ = 12KΩ / ½ W, $R_2$ = 68KΩ / ¼ W,
Capacitor -$C_1$ = 4.7 μf / 35V., $C_2$ = 47 pf,
Speaker = 8Ω, 2 ½ ", Diode ( D ) = IN 4007,
Push Switch, Wair, Vero Board, IC Bass, 3Volt Battery.

## প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

বন্ধুরা সার্কিটের IC (WE 4822) টিকে একটা IC বেসের উপর বসাবেন এর ফলে সোল্ডার করার সময় IC টি খারাপ হবার সম্ভাবনা থাকবেনা। 12K রেজিস্টারের এক প্রান্তে এবং IN 4007 ডায়োডের নেগেটিভ প্রান্তের মাঝে একটা Push Switch লাগাবেন। এবার Fig টি/ সার্কিট ডায়াগ্রামটি ভালো করে লক্ষ করুন এবং নিজে নিজেই তৈরী করুন।

## সার্কিট ডায়াগ্রাম



# 40 W ইলেকট্রনিক্স চোক

## ভূমিকা

বন্ধুরা এবার আপনাদের যে সার্কিট উপহার দেব তার নাম হচ্ছে 40 W ইলেকট্রনিক্স চোক । এই সার্কিটের দ্বারা আপনারা বর্তমান টিউব লাইট (40 W) এমনকি দুই মুখই কাট টিউব লাইট সহজে জ্বালাতে পারবেন ।

## উপকরণ / Parts List / Component List

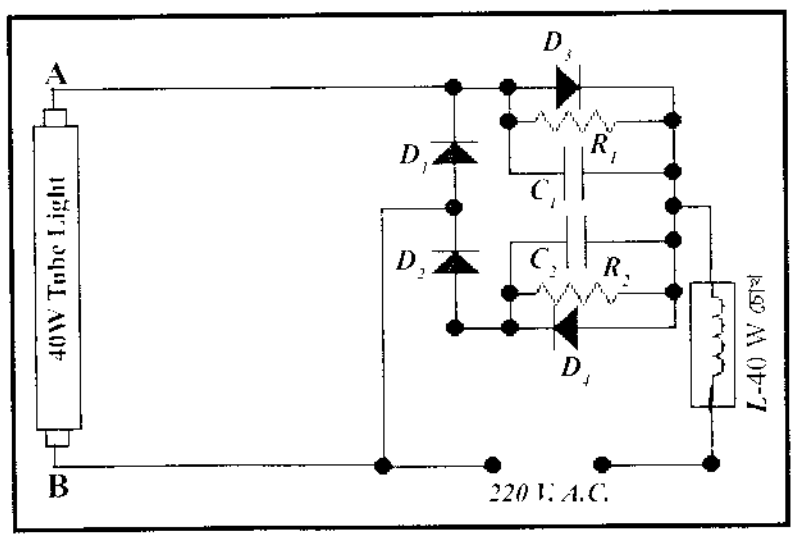
Diode $D_1 = D_2 = D_3 = D_4 =$ In 4007 ,
Capasitor $C_1 = C_2 = 47$ pf / 40 W ,
Resistor $R_1 = R_2 = 1M\Omega$ / 1W , L = 40 W চোক / 100 W

## প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

এই সার্কিটটি তৈরি করা খুবই সহজ Fig টি/ সার্কিট ডায়াগ্রামটি দেখে তৈরী করুন অর্থ A ও B পয়েন্ট দুটি টিউবের দুই প্রান্তে যে কোন পয়েন্টে লাগিয়ে দিন । ব্যাস কাজ শেষ এবার সুইচ অন করলেই টিউব সঙ্গে সঙ্গে জ্বলবে ।

এই সার্কিট থেকে যে সব সুবিধাগুলো পাওয়া যাবে তা হলো - এটি কম ভোল্টেজে জ্বলে ( প্রায় ১৩০ ভোল্ট ) , সুইচ অন করার সঙ্গে সঙ্গে জ্বলে , Starter লাগে না , খরচ কম, সহজ সার্কিট এবং উজ্জ্বল আলো ।

সার্কিট ডায়াগ্রাম






# ফিউজ কাটা অ্যালার্ম

## ভূমিকা

বন্ধুরা এখানে যে মডেলটি দেওয়া হলো তার নাম ফিউজ কাটা অ্যালার্ম । ধরুন আপনার বাড়ির হঠাৎ সব আলো বন্ধ । কিন্তু পাশের বাড়ি আলো জ্বলছে , তখন আপনি ভাবলেন এ আবার কি হলো যাতে এই সমস্যার মধ্যে না পড়তে হয় তার জন্য এই মডেলটি। যখন আপনার বাড়ির ফিউজ কেটে যাবে তখন অ্যালার্ম বেজে উঠবে । তখন আপনি সহজে বুঝতে পারবেন ফিউজ কেটেছে ।

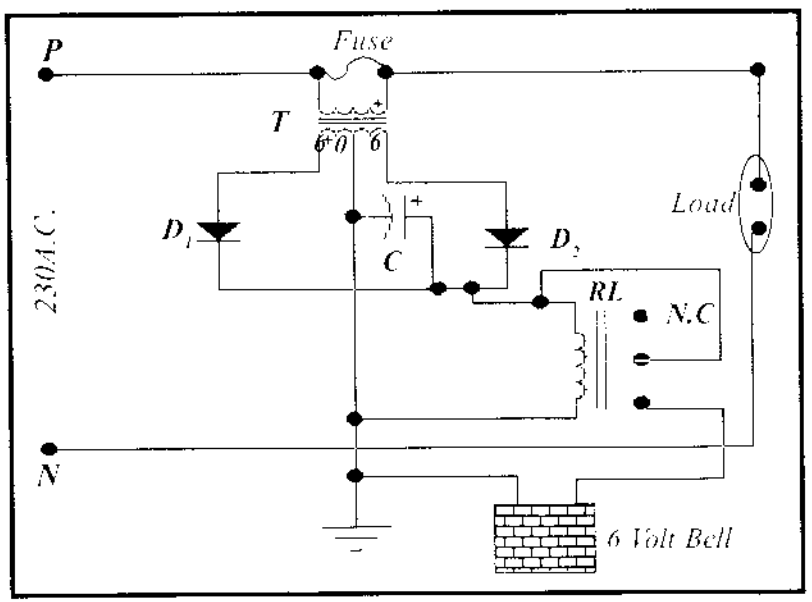
## উপকরণ / Parts List / Component List

T 6-0-6 Step Down Transformer ,
Capacitor (C) = 1000 μf/25V , Diode $D_1$ $D_2$ = IN 4007 ,
Relay -RL = 6V. / 200 Ω , 6 Volt Bell , Fuse, Box .

## প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

Fig টি/ সার্কিট ডায়াগ্রামটি ভালো করে লক্ষ করুন এবং নিজে নিজেই তৈরী করবার চেষ্টা করুন । তৈরী হয়ে গেলে মডেলটিকে একটি বাক্সের মধ্যে ভরে ফেলুন । তবে একটা কথা অবশ্যই মনে রাখবেন, মডেল চালু অবস্থায় কোন অংশে হাত দেবেন না ।

সার্কিট ডায়াগ্রাম



# ফোনো সার্কিট

## ভূমিকা

বন্ধুরা এবার আপনাদের যে সার্কিটি উপহার দেব তার নাম হচ্ছে ফোনো সার্কিট এই সহজ সরল সার্কিটটিকে টেপ রেকর্ডার অথবা ডেকের সঙ্গে অনায়াসে যুক্ত করে মাইক্রোফোনের সাহায্যে ঘোষনা করতে পারবেন। তবে একটি বিশেষ ব্যাপার হল ঃ বিভিন্ন অডিও সার্কিট অনুযায়ী এই সার্কিটের Components-এর Value পরিবর্তিত হবে। তা আপনারা নিজেরাই পরীক্ষা করে বের করে নিতে পারবেন।

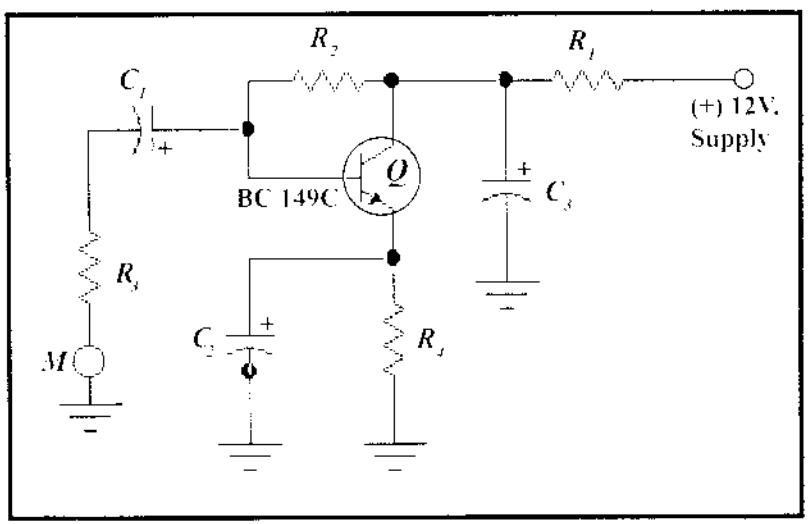
## উপকরণ / Parts List / Component List

Transistor -Q = BC 149C , M = Micro Phone.
Resistor -$R_1$ = 1KΩ, $R_2$ = 1 MegΩ, $R_3$ = 10KΩ, $R_4$ = 15KΩ
Capiasitor -$C_1$ = 47 µf/25V., $C_2$ = 4.7 µf/12V.
$C_3$ = 220 µf/12V.

## প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

এখানে একটি CA 810 IC চলিত টেপের সঙ্গে লাগাবার সার্কিট দেওয়া হয়েছে। সার্কিটের মূল অংশে আছে একটি মাত্র Amplifying Transistor। এর সঙ্গেই যুক্ত আছে অনুষঙ্গিক কিছু পার্টস। এবার Fig টি/ সার্কিট ডায়গ্রামটি ভালো করে লক্ষ করুন এবং নিজে নিজেই তৈরী করবার চেষ্টা করুন।

সার্কিট ডায়াগ্রাম






# সুর সঙ্গীত

## ভূমিকা

বন্ধুরা এবার আপনাদের উপহার দিচ্ছি একটি সুমধুর মিউজিকের মডেল

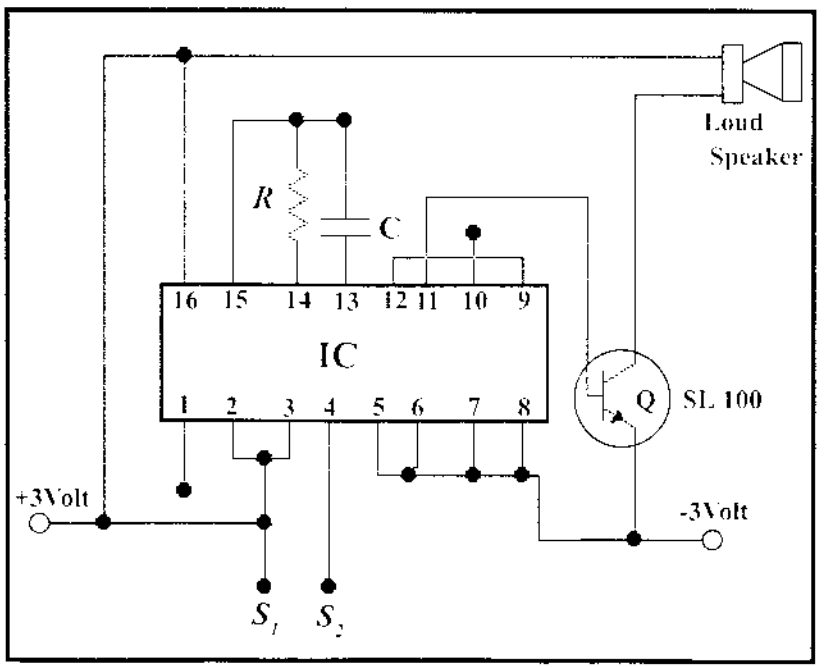
## উপকরণ / Parts List / Component List

IC = UM 3481 or WE 4822 , Transistor (Q) = SL 100 ,
Resistor-R = 8.2KΩ , Capacitor -C = 47 µf ,
Vero Board , Loud Speaker Etc.

## প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

বন্ধুরা সার্কিট ডায়াগ্রাম দেখে ভেরো বোর্ডে পার্টসগুলি গেঁথে নিলেই হলো তবে IC এর জন্য একটি বেস ব্যবহার করাই ভালো। সেটটি চালু করলে স্পিকারে সুন্দর মিউজিক শোনা যাবে। একটি মিউজিক শেষ হলে $S_1$ এবং $S_2$ একবার টাচ করে ছেড়ে দিলে অন্য সুরের মিউজিক শোনা যাবে। এক্ষেত্রে $S_1$ এবং $S_2$ একটি Push Switch-এর সঙ্গে যোগ করা ভাল। IC এর ২নং ও ৩নং পিন কানেকশন ব্রেক করলে এবং $S_3$ তে একটি আন্টেনা যোগালে ঘরের সুইচ বোর্ডের সুইচ অন বা অফ করলে মিউজিক বাজবে। আবার ৬ নং ও ৭ নং পিন কানেকশন ব্রেক করলে ১০ সেকেন্ড পরপর মিউজিক বাজবে। এবার Fig টি/ সার্কিট ডায়াগ্রামটি ভালো করে লক্ষ করুন এবং নিজে নিজেই তৈরী করুন।

সার্কিট ডায়াগ্রাম



# অটো এল.ই.ডি

## ভূমিকা

বন্ধুরা এবার আপনাদের একটি অটোমেটিক এল.ই.ডি-এর মডেল দিলাম। এটি তৈরী করা খুবই সহজ।

## উপকরণ / Parts List / Component List

Fig 1-এর জন্য -

Transistor -Q = 148B , L.D.R. , L.E.D (Green) ,
Resistor-$R_1$ = 100KΩ , $R_2$ = 420KΩ ,
Veriable Resistor-$R_3$ = 10KΩ

Fig 2-এর জন্য -

Diode (D) = IN 4007 , R = Relay (6V),
Transistor (Q) = BC 148 B,
Resistor -$R_1$ = 33KΩ , L.D.R , Veriable Resistor-$R_2$ = 47KΩ

## প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

বন্ধুরা এই মডেলের L.D.R-এর উপর আলো না পড়লে মডেলে লাগানো সবুজ L.E.D জ্বলবে। অর্থাৎ, এই মডেলের L.D.R কে আলোর সামনে রাখতে হবে। লোডশেডিং হলেই L.E.D অটোমেটিক জ্বলে উঠবে। এর ফলে আপনাদের দেশলাই খুঁজতে অসুবিধা হবে না। এই মডেলে Relay লাগিয়ে মডেলটিকে আলোক নির্ভর সুইচ হিসাবে কাজ করান সম্ভব।

## সার্কিট ডায়াগ্রাম

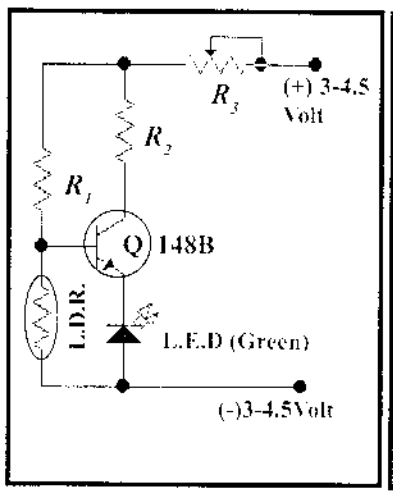



Fig 1

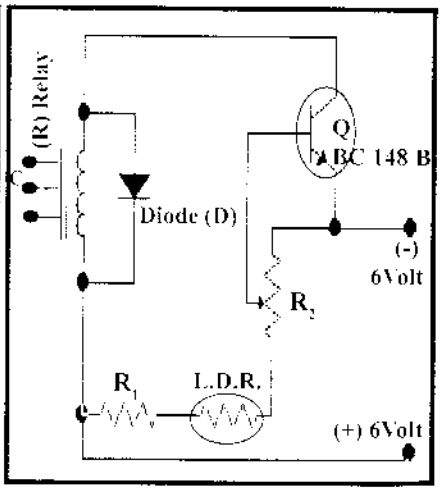



Fig 2



# বোম্বিং বাই টর্চ

## ভূমিকা

বন্ধুরা আপনারা অনেকেই বিভিন্ন খুশির উৎসবে বাজি বা চকোলেট বোম বা রকেট বাজি ইত্যাদি ফাটিয়ে আনন্দ পেয়ে থাকেন। এবার আপনাদের সেই বাজির উৎসবে যোগ দিচ্ছে একটি নতুন ইলেক্ট্রনিক্সের মডেল। এই সার্কিটের LDR টির উপর টর্চের আলো ফেললেই চকলেট বোম বা রকেট বাজি ফাটাতে পারবেন। যন্ত্রটি তৈরী করতে পারলে নিজেই ভিষন আনন্দ পাবেন বলে আশা করি।

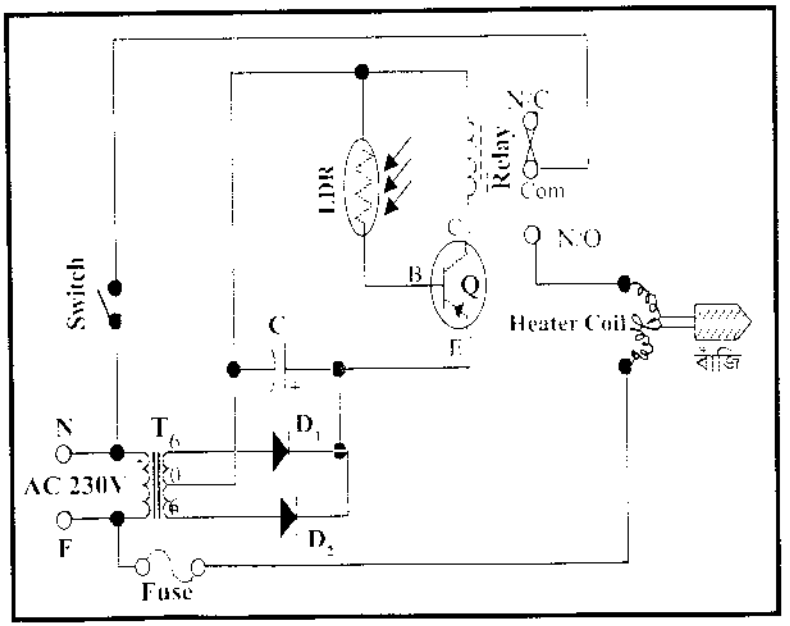
## উপকরণ / Parts List Component List

Transistor Q = AC 128 , Fuse- 1Amp. LDR ,
Step Down Transformer = T = 6-0-6,
Diode - $D_1$ = $D_2$ = IN 4007 ,
Capasitor / Condenser - C = 1000μf / 16V.
Relay- 100Ω / 6 Volt, Switch, Heater Coil , Etc.

## প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

সার্কিট ডায়াগ্রামটি ভালো করে লক্ষ্য করুন এবং নিজে নিজেই তৈরী করবার চেষ্টা করুন। তবে চিত্রের মতো করে হিটারের কয়েলের সঙ্গে বাজির পলতে বা দড়ি অবশ্যই ঠেকিয়ে রাখবেন।

## সার্কিট ডায়াগ্রাম



# অটোমেটিক পাওয়ার অফ সুইচ

## ভূমিকা

বন্ধুরা এবার আপনাদের যে সার্কিট টি উপহার দেব তার নাম হচ্ছে অটোমেটিক পাওয়ার অফ সুইচ। এই সার্কিট অত্যন্ত প্রয়োজনীয় সার্কিট। এর কাজ হলো লোডশেডিং বা কোন কারনে আপনাদের বাড়ির পাওয়ার অফ হয়ে যাবার পরে এই সুইচটি স্বয়ংক্রিয়ভাবে অফ হয়ে যাবে, যাতে লোডশেডিং-এর পর হঠাৎ করে লাইন এলে উচ্চ ভোল্টেজে বাড়ির দামী ইলেকট্রনিক যন্ত্রপাতিগুলি নষ্ট না হয়ে যায়। আর হ্যাঁ, এই মডেলটির আর একটি সুবিধা হলো যে লোডশেডিং এর পর কারেন্ট এলে প্রথমে ঘন্টা বাজবে তারপর Push Switch টি একবার টিপলেই চালু হয়ে যাবে।

## উপকরণ / Parts List / Component List

Relay- 6V/100Ω , Step-down Transformer – 4.5 Volt.
Condenser- C = 1000μf/12V .
Diode-$D_1$ $D_2$ $D_3$ $D_4$ = IN4007 , Push Switch .

## প্রস্তুতপ্রণালী / কার্যপদ্ধতি / বর্ণনা

Fig টি/ সার্কিট ডায়াগ্রামটি ভালো করে লক্ষ করুন এবং নিজে নিজেই চেষ্টা করুন।

### সার্কিট ডায়াগ্রাম