

# বাংলাদেশ এ্যামেচার রেডিও অপারেটর গাইডবুক

এ্যামেচার রেডিও লাইসেন্স পরীক্ষার জন্য পূর্ণাঙ্গ প্রস্তুতি ও ব্যবহারিক নির্দেশনা



S21AF

Abdullah Al Fahad

## ভূমিকা

বিশ্বব্যাপী যোগাযোগের অব্যাহত দরজা খুলে দিয়েছে এ্যামেচার রেডিও। দুর্যোগ মুহূর্তে নির্ভরযোগ্য যোগাযোগ মাধ্যম, বিজ্ঞানচর্চার এক অসাধারণ ক্ষেত্র এবং প্রযুক্তিপ্রেমীদের এক প্রাণের খেলা—এ্যামেচার রেডিও তার সবটুকুই নিয়ে হাজির হয়েছে নতুন প্রজন্মের হাতে।

বাংলাদেশ এ্যামেচার রেডিও অপারেটর গাইডবুক মূলত সেইসব আগ্রহী ব্যক্তি, শিক্ষার্থী ও প্রযুক্তিপ্রেমীদের জন্য যারা বাংলাদেশ টেলিযোগাযোগ নিয়ন্ত্রণ কমিশনের (BTRC) আওতায় এ্যামেচার রেডিও অপারেটর লাইসেন্স পরীক্ষার প্রস্তুতি নিচ্ছেন। দীর্ঘদিন ধরে এ বিষয়ে একটি সুসংগঠিত, পরীক্ষাভিত্তিক এবং ব্যবহারযোগ্য বাংলা বইয়ের অভাব ছিল। সেই চাহিদা থেকেই এই বই লেখার প্রয়াস।

বইটিতে সহজ ভাষায় উপস্থাপন করা হয়েছে—

- ইলেকট্রিসিটি ও ইলেকট্রনিক্সের ভিত্তি,
- রেডিও ইঞ্জিনিয়ারিং এর মূলনীতি,
- রেডিও তরঙ্গের ভৌত বিজ্ঞান ও মডুলেশন,
- অ্যান্টেনা তত্ত্ব ও অ্যান্টেনা সিস্টেম,
- ট্রান্সমিটার ও রিসিভারের কার্যপ্রণালী,
- সিগন্যাল প্রোপাগেশন,
- নিরাপত্তা নির্দেশিকা ও আন্তর্জাতিক মান,
- QSO শিষ্টাচার ও ফোনোটিক আলফাবেট,
- এবং বাংলাদেশে এ্যামেচার রেডিও ব্যবহারের বিধিমালা।

এছাড়াও, প্রতিটি অধ্যায়ের রয়েছে গুরুত্বপূর্ণ তথ্য, যা পরীক্ষার প্রস্তুতিতে অনেক সহায়ক হবে।

আমি আশা করি, এই বইটি শুধু একটি পরীক্ষার প্রস্তুতির গাইড নয় বরং একজন ভবিষ্যত এ্যামেচার রেডিও অপারেটরের আত্মবিশ্বাসী ও দায়িত্ববান যাত্রার সূচনা হিসেবে কাজ করবে।

সবার জন্য খোলা আকাশ, খোলা তরঙ্গ—আমরা কথা বলি বিশ্বজুড়ে।

এই বই রচনায় মূল লেখক **S21AF (Abdullah Al Fahad)**-এর পাশাপাশি যাঁরা নীরবে-নিভূতে সহায়তা করে অবদান রেখেছেন, তাঁদের প্রতি জানাই আন্তরিক কৃতজ্ঞতা।

বিশেষভাবে স্বীকার করতে চাই দুইজন নিষ্ঠাবান ও তরুণ হ্যাম অপারেটরের অবদান:

S21RAK – Md Raquibul Amin Khandaker

S21ACP – Md. Sabbir Hossain

– S21AF (Abdullah Al Fahad)

লেখক

বাংলাদেশ এ্যামেচার রেডিও অপারেটর গাইডবুক

ম্যানেজিং ডাইরেক্টর, অনির্বাণ ইলেকট্রনিক্স এন্ড ইঞ্জিনিয়ারিং লিমিটেড।

সেক্রেটারি, বাংলাদেশ ডিক্স ক্লাব

প্রথম খন্ড  
ইলেকট্রিসিটি ও ইলেকট্রনিক্সের ভিত্তি

ইলেকট্রিসিটি কি?

ইলেকট্রিসিটি হলো ইলেকট্রনের প্রবাহ। এটি শক্তির একটি রূপ যা আমাদের দৈনন্দিন জীবনের প্রায় সব ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়। যেমন: লাইট জ্বালানো, ফোন চার্জ করা, কম্পিউটার চালানো ইত্যাদি। ইলেকট্রিসিটির মূল ভিত্তি হলো ইলেকট্রনের গতি ও এর মাধ্যমে শক্তির স্থানান্তর।

ইলেকট্রনের প্রবাহ ও এর ব্যবহারিক প্রয়োগ:

ইলেকট্রন হলো পরমাণুর একটি উপাদান যা নেগেটিভ চার্জ বহন করে। যখন ইলেকট্রন একটি নির্দিষ্ট দিকে প্রবাহিত হয়, তখন আমরা তাকে কারেন্ট বা বিদ্যুৎ প্রবাহ বলি। এই প্রবাহ বিভিন্ন উপাদানের মধ্য দিয়ে হতে পারে, যেমন: ধাতু (তামা, অ্যালুমিনিয়াম), ইলেক্ট্রোলাইট (লবণ পানি), বা সেমিকন্ডাক্টর (সিলিকন)।

ব্যবহারিক প্রয়োগ:

- বিদ্যুৎ উৎপাদন (জেনারেটর, সোলার প্যানেল)।
- বিদ্যুৎ সংরক্ষণ (ব্যাটারি, ক্যাপাসিটর)।
- বিদ্যুৎ ব্যবহার (বাতি, মোটর, ইলেকট্রনিক ডিভাইস)।

ইলেকট্রিসিটির প্রাথমিক ধারণা

ইলেকট্রিসিটি বোঝার জন্য নিচের মৌলিক ধারণাগুলো জানা প্রয়োজন:

1. চার্জ (**Charge**): চার্জ হলো ইলেকট্রনের একটি বৈশিষ্ট্য। এটি দুটি প্রকার: পজিটিভ (+) ও নেগেটিভ (-)। ইলেকট্রনে নেগেটিভ চার্জ থাকে, আর প্রোটনে পজিটিভ চার্জ থাকে। চার্জের একক হলো কুলম্ব (C)।
2. ভোল্টেজ (**Voltage**): ভোল্টেজ হলো দুটি বিন্দুর মধ্যে বৈদ্যুতিক চাপ বা শক্তির পার্থক্য। এটি ইলেকট্রনকে প্রবাহিত করতে সাহায্য করে। ভোল্টেজের একক হলো ভোল্ট (V)।
3. কারেন্ট (**Current**): কারেন্ট হলো ইলেকট্রনের প্রবাহের পরিমাণ। এটি পরিমাপ করা হয় অ্যাম্পিয়ার (A) এককে। ১ অ্যাম্পিয়ার মানে প্রতি সেকেন্ডে ১ কুলম্ব চার্জ প্রবাহিত হওয়া।
4. রেজিস্ট্যান্স (**Resistance**): রেজিস্ট্যান্স হলো কোনো উপাদানের ইলেকট্রন প্রবাহে বাধা দেওয়ার ক্ষমতা। এটি পরিমাপ করা হয় ওহম ( $\Omega$ ) এককে।

ওহমের সূত্র (**Ohm's Law**)

ওহমের সূত্র হলো ইলেকট্রিসিটির সবচেয়ে মৌলিক ও গুরুত্বপূর্ণ সূত্র। এটি ভোল্টেজ, কারেন্ট, ও রেজিস্ট্যান্সের মধ্যে সম্পর্ক বর্ণনা করে।

সূত্র:

$$V = I \times R$$

যেখানে:

- V = ভোল্টেজ (ভোল্ট)
- I = কারেন্ট (অ্যাম্পিয়ার)
- R = রেজিস্ট্যান্স (ওহম)

উদাহরণ ১:

একটি সার্কিটে ভোল্টেজ  $12V$  এবং রেজিস্ট্যান্স  $6\Omega$  হলে, কারেন্ট হবে:

$$I = V / R = 12V / 6\Omega = 2A$$

উদাহরণ ২:

একটি সার্কিটে কারেন্ট  $0.5A$  এবং রেজিস্ট্যান্স  $100\Omega$  হলে, ভোল্টেজ হবে:

$$V = I \times R = 0.5A \times 100\Omega = 50V$$

উদাহরণ ৩:

একটি সার্কিটে ভোল্টেজ  $9V$  এবং কারেন্ট  $0.02A$  হলে, রেজিস্ট্যান্স হবে:

$$R = V / I = 9V / 0.02A = 450\Omega$$

---

পাওয়ার (**Power**)

পাওয়ার হলো বিদ্যুৎ শক্তির ব্যবহারের হার। এটি পরিমাপ করা হয় ওয়াট ( $W$ ) এককে।

সূত্র:

$$P = V \times I$$

যেখানে:

- $P$  = পাওয়ার (ওয়াট)
- $V$  = ভোল্টেজ (ভোল্ট)
- $I$  = কারেন্ট (অ্যাম্পিয়ার)

---

উদাহরণ ১:

একটি ডিভাইস যদি  $12V$  ভোল্টেজে  $2A$  কারেন্ট ব্যবহার করে, তাহলে এর পাওয়ার হবে:

$$P = 12V \times 2A = 24W$$

উদাহরণ ২:

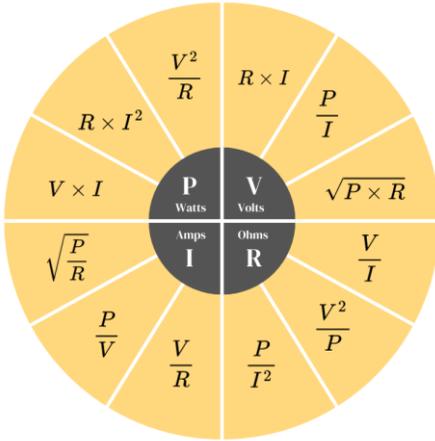
একটি LED যদি  $2V$  ভোল্টেজে  $20mA$  কারেন্ট ব্যবহার করে, তাহলে এর পাওয়ার হবে:

$$P = 2V \times 0.02A = 0.04W (40mW)$$

## ব্যবহারিক উদাহরণ: একটি LED রেজিস্টর সহ সার্কিট ডিজাইন

- ধাপ ১: LED-এর বৈশিষ্ট্য জানুন।
  - ফরওয়ার্ড ভোল্টেজ ( $V_f$ ): ২V (সাধারণত লাল LED-এর জন্য)।
  - কারেন্ট রেটিং ( $I_f$ ): ২০mA (০.০২A)।
- ধাপ ২: সার্কিটের ভোল্টেজ সাপ্লাই জানুন।
  - ব্যাটারি ভোল্টেজ: ৯V।
- ধাপ ৩: রেজিস্টরের মান বের করুন।

$$R = (V_{\text{supply}} - V_f) / I_f = (9V - 2V) / 0.02A = 350\Omega$$



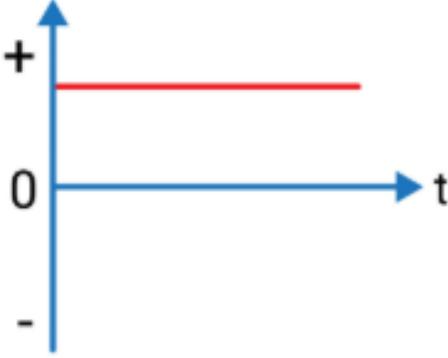
- ধাপ ৪: সার্কিট তৈরি করুন।
  - ৯V ব্যাটারির পজিটিভ প্রান্তে ৩৫০Ω রেজিস্টর সংযোগ করুন।
  - রেজিস্টরের অপর প্রান্তে LED-এর পজিটিভ প্রান্ত (অ্যানোড) সংযোগ করুন।
  - LED-এর নেগেটিভ প্রান্ত (ক্যাথোড) ব্যাটারির নেগেটিভ প্রান্তে সংযোগ করুন।

## ২. ডিসি ও এসি কারেন্টের পার্থক্য

### ডিসি কারেন্ট (Direct Current)

সংজ্ঞা:

ডিসি কারেন্ট হলো একমুখী বিদ্যুৎ প্রবাহ যার দিক ও পরিমাণ সময়ের সাথে অপরিবর্তিত থাকে। এটি সরলরেখার মতো স্থির প্রবাহ।



### Direct Current (DC)

উৎস:

- ব্যাটারি: লেড-অ্যাসিড, লিথিয়াম-আয়ন, অ্যালকালাইন (যেমন: মোবাইল ব্যাটারি, কার ব্যাটারি)।
- সোলার সেল: সূর্যের আলো থেকে ডিসি বিদ্যুৎ উৎপন্ন করে।
- ডিসি জেনারেটর: যান্ত্রিক শক্তিকে ডিসি বিদ্যুতে রূপান্তর করে।
- রেকটিফায়ার: এসি থেকে ডিসি রূপান্তর (যেমন: মোবাইল চার্জার)।

বৈশিষ্ট্য:

- পোলারিটি: ধনাত্মক (+) ও ঋণাত্মক (-) প্রান্ত স্থির।
- ফ্রিকোয়েন্সি: শূন্য Hz (দিক পরিবর্তন হয় না)।
- শক্তি ক্ষয়: কম দূরত্বে দক্ষ, দীর্ঘ দূরত্বে উচ্চ ক্ষয়।

ব্যবহারিক উদাহরণ:

1. টর্চলাইট: 3V ডিসি ব্যাটারি দ্বারা LED চালানো হয়।
2. ইলেকট্রিক কার: 8cV ডিসি ব্যাটারি দ্বারা মোটর চালিত হয়।
3. ইলেকট্রনিক গ্যাজেট: ল্যাপটপ, স্মার্টফোন (5V ডিসি)।

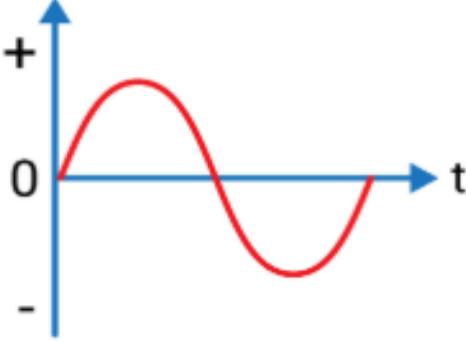
সতর্কতা:

- ডিসি সার্কিটে অতিরিক্ত কারেন্টে কম্পোনেন্ট পুড়ে যেতে পারে।
- ব্যাটারির পোলারিটি ভুলে সংযোগ করলে ডিভাইস নষ্ট হয়।

## এসি কারেন্ট (Alternating Current)

সংজ্ঞা:

এসি কারেন্ট হলো পর্যায়ক্রমে দিক ও পরিমাণ পরিবর্তনশীল বিদ্যুৎ প্রবাহ। এটি সাইন ওয়েভ আকারে প্রবাহিত হয়।



## Alternating Current (AC)

উৎস:

- এসি জেনারেটর: কয়লা, গ্যাস, জলবিদ্যুৎ কেন্দ্রে উৎপন্ন।
- ট্রান্সফরমার: ভোল্টেজ স্টেপ-আপ/ডাউন করে।
- ইনভার্টার: ডিসি থেকে এসি রূপান্তর (যেমন: সোলার ইনভার্টার)।

বৈশিষ্ট্য:

- পোলারিটি: প্রতি সাইকেলে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক প্রান্ত পরিবর্তিত হয়।
- ফ্রিকোয়েন্সি: বাংলাদেশে ৫০ Hz (প্রতি সেকেন্ডে ৫০ বার দিক পরিবর্তন)।
- শক্তি ক্ষয়: ট্রান্সফরমার দ্বারা দীর্ঘ দূরত্বে দক্ষ স্থানান্তর।

ওয়েভফর্মের প্রকারভেদ:

1. সাইন ওয়েভ: সাধারণ বিদ্যুৎ সরবরাহ (সরল ও নিরবিচ্ছিন্ন)।
2. স্কয়ার ওয়েভ: ডিজিটাল ইলেকট্রনিক্সে ব্যবহার (0V থেকে সর্বোচ্চ ভোল্টেজে দ্রুত পরিবর্তন)।
3. ট্রায়ান্গুলার ওয়েভ: অডিও ইফেক্ট ও টেস্টিং এ ব্যবহৃত।

ব্যবহারিক উদাহরণ:

1. ঘরের বিদ্যুৎ: ২২০V, ৫০ Hz এসি (বাতি, ফ্যান, ফ্রিজ)।
2. ইন্ডাস্ট্রিয়াল মোটর: ৩-ফেজ এসি দ্বারা ভারী মেশিন চালানো।
3. রেডিও ট্রান্সমিশন: ক্যারিয়ার ওয়েভ হিসেবে এসি ব্যবহার।

## ডিসি ও এসি-র ব্যবহারিক পার্থক্য

বিষয়	ডিসি	এসি
প্রবাহের প্রকৃতি	একমুখী, স্থির	দিক পরিবর্তনশীল, পর্যায়ক্রমিক
শক্তি স্থানান্তর	ব্যাটারি, স্বল্প দূরত্বে কার্যকর	ট্রান্সফরমার, দীর্ঘ দূরত্বে দক্ষ
ভোল্টেজ লেভেল	নির্দিষ্ট (যেমন: ৫V, ১২V)	RMS মানে পরিমাপ (যেমন: ২২০V RMS)
ইনভার্টার/রেকটিফায়ার	ইনভার্টারে এসি রূপান্তর	রেকটিফায়ারে ডিসি রূপান্তর
সুরক্ষা	শর্ট সার্কিটে দ্রুত ক্ষতি	সার্জ প্রটেকশন প্রয়োজন

## রেডিও কমিউনিকেশনে ডিসি ও এসি-র ভূমিকা

### ১. ডিসি-র ভূমিকা:

- পাওয়ার সাপ্লাই: ট্রান্সমিটার, রিসিভার, অ্যামপ্লিফায়ার চালু করে।
- বায়াসিং: ট্রানজিস্টর ও ডায়োডের কার্যকারিতা নিশ্চিত করে।

### ২. এসি-র ভূমিকা:

- সিগন্যাল মডুলেশন: ভয়েস/ডেটাকে রেডিও ফ্রিকোয়েন্সিতে বহন করে (AM, FM)।
- ক্যারিয়ার ওয়েভ: উচ্চ ফ্রিকোয়েন্সির এসি তরঙ্গ তথ্য প্রেরণে ব্যবহৃত।

### উদাহরণ:

- **AM** রেডিও: ভয়েস সিগন্যালকে ৫৩০ kHz থেকে ১৬১০ kHz এসি তরঙ্গে মডুলেট করা হয়।
- এফএম রেডিও: ৮৮ MHz থেকে ১০৮ MHz এসি তরঙ্গ ব্যবহার করে উচ্চ গুণগত শব্দ প্রেরণ।

## প্রায়োগিক পরীক্ষা (হাতে-কলমে শিখুন)

### ডিসি সার্কিট বানানোর ধাপ:

1. ৯V ব্যাটারি, ৫০০Ω রেজিস্টর, LED নিন।
2. রেজিস্টর ও LED সিরিজে সংযুক্ত করুন।
3. LED জ্বলে উঠবে (ডিসি প্রবাহের প্রমাণ)।

### এসি ডিটেকশন পরীক্ষা:

1. একটি মাল্টিমিটার নিন।
2. মাল্টিমিটারকে এসি ভোল্টেজ মোডে সেট করুন।
3. ঘরের বিদ্যুৎ সকেটে প্রোব সংযোগ করুন (সতর্কতার সাথে!)।
4. স্ক্রিনে ২২০V RMS (~৩১১V পিক) পড়লে এসি নিশ্চিত হয়।

### ৩. কম্পোনেন্টস (Components)

#### রেজিস্টর (Resistor)

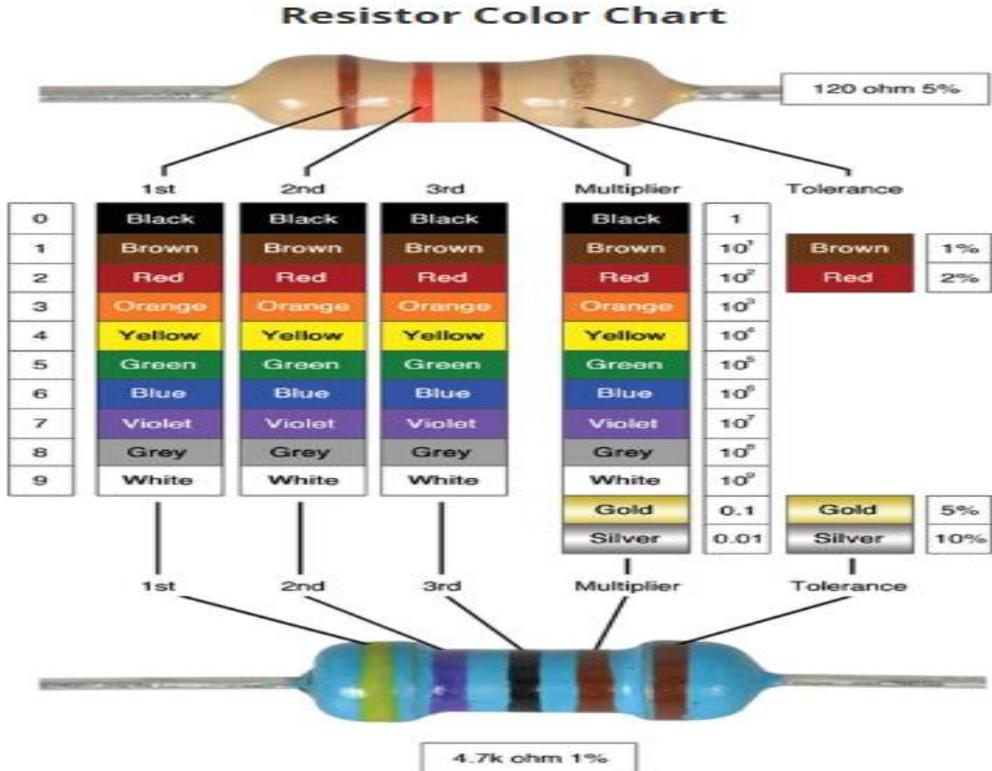
কাজ:

- বিদ্যুৎ প্রবাহ সীমিত করা।
- ভোল্টেজ ড্রপ তৈরি করে সিগন্যাল কন্ট্রোল করা (যেমন: LED ব্রাইটনেস)।

প্রকারভেদ ও বৈশিষ্ট্য:

প্রকার	উদাহরণ	ব্যবহার
কার্বন ফিল্ম	1kΩ (লাল-কাল-লাল)	জেনারেল পারপাস
মেটাল ফিল্ম	0.1% টলারেন্স	হাই-প্ৰিসিশন সার্কিট
পোটেনশিওমিটার	10kΩ ভেরিয়েবল	ভলিউম কন্ট্রোল
LDR	GL5539	অটো স্ট্রিট লাইট

কালার কোড গাইড: উদাহরণ: "বাদামি-কালো-কমলা-সোনালি" = 1 (বাদামি) 0 (কালো) ×1k (কমলা) ±5% (সোনালি) = **10kΩ ±5%**



ভোল্টেজ ডিভাইডার ডিজাইন: সূত্র:  $V_{out} = V_{in} \times (R2 / (R1 + R2))$  প্রজেক্ট: 12V কে 5V তে রূপান্তর করতে:  $R1 = 7k\Omega$ ,  $R2 = 5k\Omega$  ব্যবহার করুন।

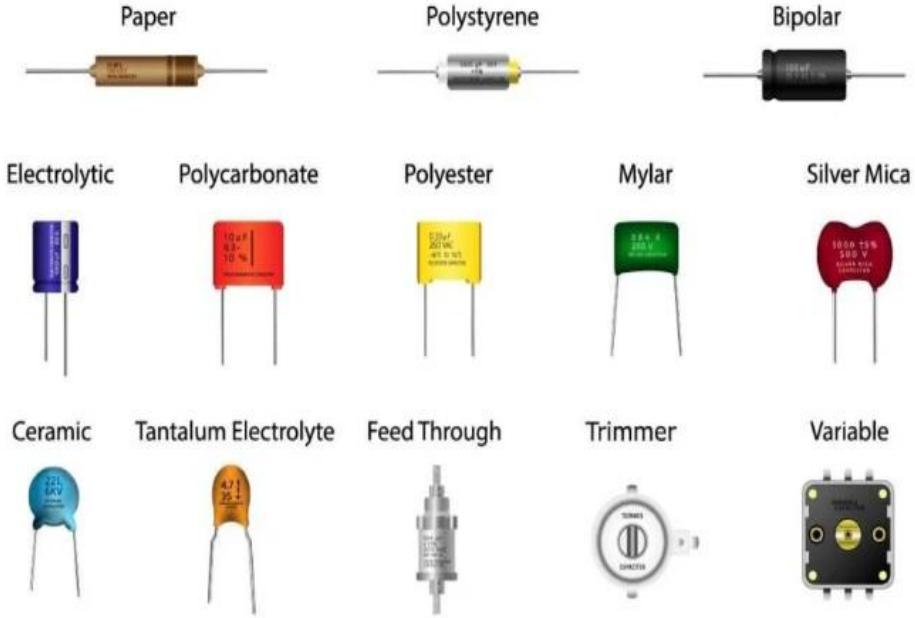
## ক্যাপাসিটর (Capacitor)

কাজ:

- চার্জ সংরক্ষণ (এনার্জি ব্যাকআপ)।
- এসি সিগন্যাল পাস কিন্তু ডিসি ব্লক করা (ফিল্টারিং)।

প্রকারভেদ ও ব্যবহার:

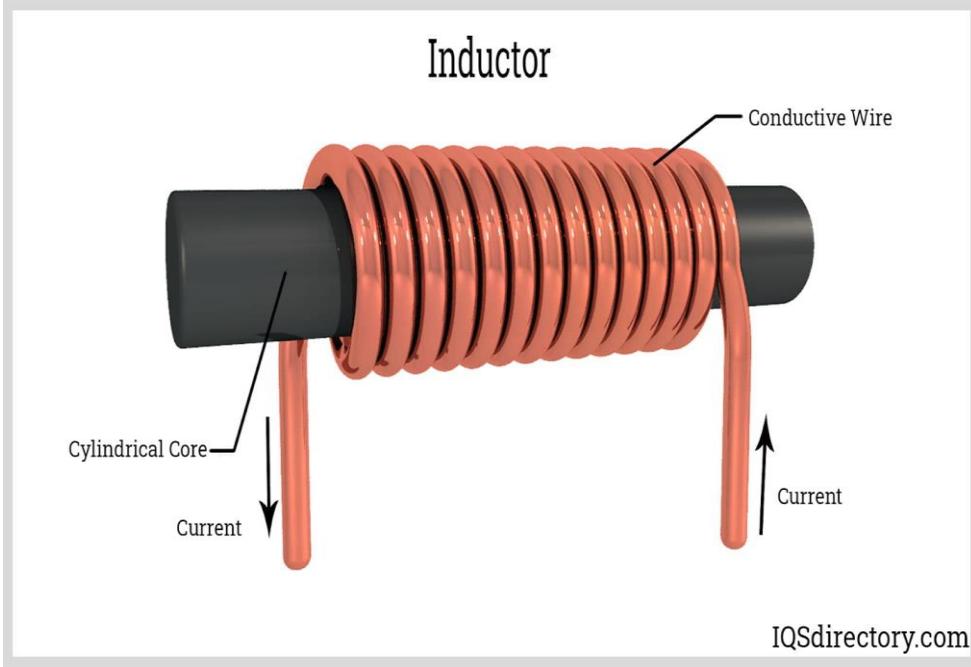
# Capacitor Types



প্রকার	ক্যাপাসিট্যান্স রেঞ্জ	ব্যবহার
সিরামিক	1pF – 10μF	হাই-ফ্রিকোয়েন্সি সার্কিট
ইলেকট্রোলাইটিক	1μF – 10,000μF	পাওয়ার সাপ্লাই ফিল্টারিং
ট্যানটালাম	উচ্চ স্ট্যাবিলিটি	মোবাইল ফোন

টাইমিং সার্কিটের গণনা: RC টাইম কনস্ট্যান্ট:  $\tau = R \times C$  উদাহরণ:  $R=100k\Omega$ ,  $C=10\mu F \rightarrow \tau = 1$  সেকেন্ড (LED ব্লিংকিং) ।

## ইন্ডাক্টর (Inductor)



কাজ:

- হঠাৎ কারেন্ট পরিবর্তনে বাধা দেওয়া (Flyback Protection) ।
- রেডিও ফ্রিকোয়েন্সি টিউনিং (LC ট্যান্স সার্কিট) ।

প্রকারভেদ:

প্রকার	কোর মেটেরিয়াল	ব্যবহার
এয়ার কোর	বাতাস	রেডিও টিউনিং কয়েল
ফেরাইট কোর	ফেরাইট	পাওয়ার ইন্ডাক্টর (SMPS)

ফর্মুলা: ইন্ডাকট্যান্স গণনা:  $L = (\mu_0 \times \mu_r \times N^2 \times A) / l$  যেখানে:

- $N$  = প্যাচ সংখ্যা
- $A$  = কোরের ক্ষেত্রফল
- $l$  = কোরের দৈর্ঘ্য

## ট্রান্সফরমার (Transformer)



কাজ:

- ভোল্টেজ স্টেপ-আপ/ডাউন (যেমন: 220V → 12V)।
- গ্যালভানিক আইসোলেশন (সুরক্ষা)।

প্রধান প্রকার:

প্রকার	ব্যবহার	দক্ষতা
পাওয়ার ট্রান্সফরমার	এসি অ্যাডাপ্টার	৮০-৯৫%
অডিও ট্রান্সফরমার	স্পিকার ম্যাচিং	৬০-৭০%
RF ট্রান্সফরমার	অ্যান্টেনা ম্যাচিং	পরিবর্তনশীল

প্রজেক্ট আইডিয়া: মিনি ইনভার্টার বানান:

- 12V ডিসি → ট্রানজিস্টর ড্রাইভ → ট্রান্সফরমার (12V-0-12V) → 220V এসি আউটপুট।  
সতর্কতা: উচ্চ ভোল্টেজ! শুধু দক্ষদের জন্য।

প্রায়োগিক পরীক্ষা

প্রজেক্ট ১: **LED** ডিমার সার্কিট

- উপকরণ: 10kΩ পোটেনশিওমিটার, 1kΩ রেজিস্টর, LED, 9V ব্যাটারি।
- সংযোগ: পোটেনশিওমিটার ঘুরিয়ে LED-এর ব্রাইটনেস কন্ট্রোল করুন।

প্রজেক্ট ২: সিম্পল **FM** ট্রান্সমিটার

- উপকরণ: BF494 ট্রানজিস্টর, 22pF ক্যাপাসিটর, 0.1μH ইন্ডাক্টর।
- ফ্রিকোয়েন্সি: 88-108 MHz রেঞ্জে টিউন করুন (বাংলাদেশে আইনি অনুমতি প্রয়োজন)।

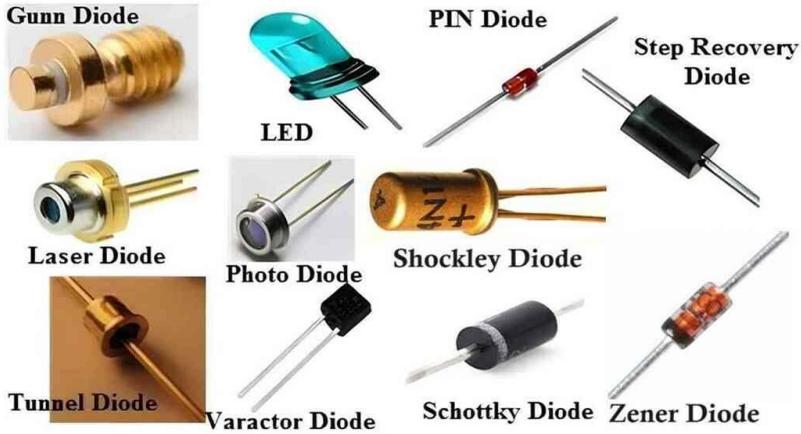
## ৪. সেমিকন্ডাক্টর (**Semiconductors**)

ডায়োড (**Diode**)

কাজ:

- কারেন্টকে শুধুমাত্র একদিকে প্রবাহিত করে (একমুখী সুইচের মতো কাজ করে)।
- এসি কারেন্টকে ডিসি তে রূপান্তর (রেকটিফিকেশন)।

প্রকারভেদ ও ব্যবহার:

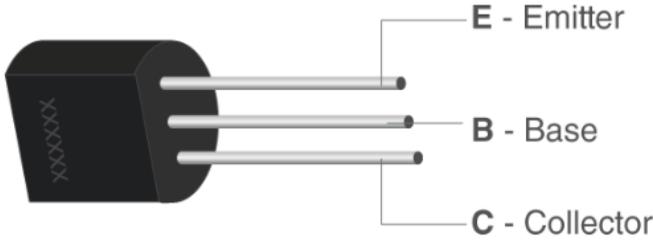


প্রকার	উদাহরণ	ব্যবহার
সিলিকন ডায়োড	1N4007	পাওয়ার রেকটিফিকেশন
জেনার ডায়োড	5.1V	ভোল্টেজ স্টেবিলাইজেশন
LED	লাল/সবুজ	ইনডিকেটর লাইট

প্র্যাকটিক্যাল সার্কিট: ফুল-ওয়েভ ব্রিজ রেকটিফায়ার

- উপকরণ: ৪টি 1N4007 ডায়োড, 12V ট্রান্সফরমার, 1000 $\mu$ F ক্যাপাসিটর।
- কাজ: 12V AC কে 16V DC তে রূপান্তর (ক্যাপাসিটরের পর ফিল্টার করা)।
- রেডিওতে ব্যবহার: ট্রান্সমিটারের পাওয়ার সাপ্লাইতে ব্যবহৃত।

## ট্রানজিস্টর (Transistor)



কাজ:

- অ্যামপ্লিফিকেশন: দুর্বল সিগন্যালকে শক্তিশালী করা (যেমন: মাইক্রোফোনের সিগন্যাল)।
- সুইচিং: হাই-পাওয়ার ডিভাইস কন্ট্রোল (যেমন: রিলে, মোটর)।

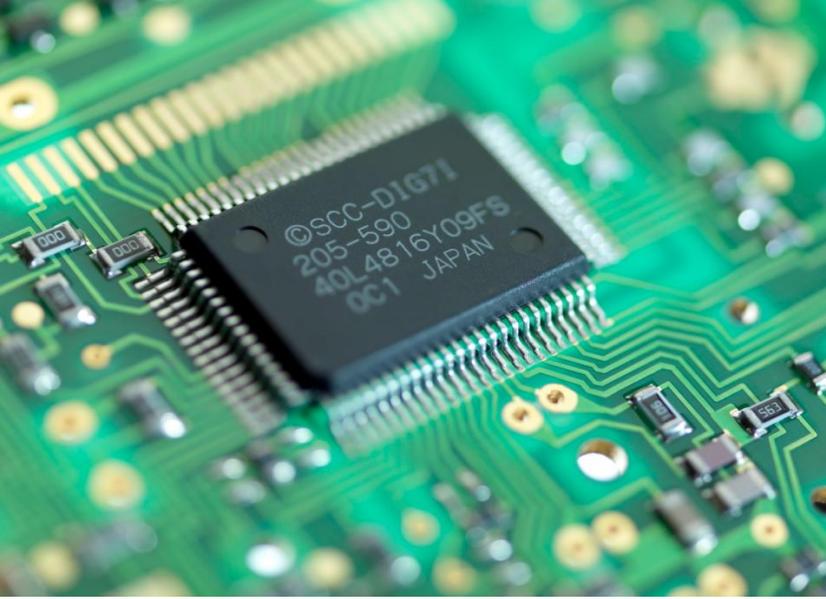
প্রকারভেদ:

প্রকার	উদাহরণ	ব্যবহার
BJT (NPN)	BC547	লো-পাওয়ার অ্যামপ্লিফায়ার
MOSFET	IRFZ44N	হাই-পাওয়ার সুইচিং

প্রজেক্ট: সিম্পল অডিও অ্যামপ্লিফায়ার

- উপকরণ: BC547 ট্রানজিস্টর, 10k $\Omega$  রেজিস্টর, 8 $\Omega$  স্পিকার।
- সংযোগ: মাইক্রোফোনের সিগন্যাল ট্রানজিস্টরের বেসে, স্পিকার কালেক্টরে।
- ফলাফল: ভয়েস সিগন্যাল 50x অ্যামপ্লিফাইড হবে।

## ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট (IC)



কাজ:

- জটিল সার্কিটকে ক্ষুদ্র আকারে উপস্থাপন (যেমন: টাইমার, অ্যামপ্লিফায়ার)।

প্রজেক্ট: **NE555** টাইমার দিয়ে **LED** ব্লিংকার

- উপকরণ: NE555, 10k $\Omega$  রেজিস্টর, 10 $\mu$ F ক্যাপাসিটর, LED।

ফ্রিকোয়েন্সি সূত্র:

$$f=1.44(R1+2R2)\times Cf=(R1+2R2)\times C1.44$$

- ব্যবহার: রেডিও সিগন্যালের টেস্টিং প্যাটার্ন তৈরি।

দ্বিতীয় খন্ড  
রেডিও ইঞ্জিনিয়ারিং এর মূলনীতি  
**(Fundamental Radio Engineering)**

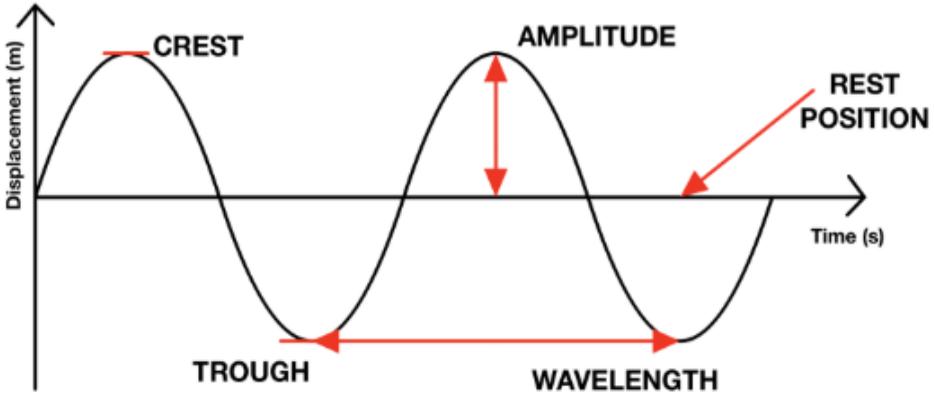
## ১. রেডিও ওয়েভ ও ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক স্পেকট্রাম

ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক ওয়েভের প্রকৃতি ও গঠন:

ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক তরঙ্গ (EM Wave) হলো বিদ্যুৎ ও চৌম্বক ক্ষেত্রের পারস্পরিক কম্পন দ্বারা সৃষ্ট শক্তি, যা শূন্যস্থানে আলোর গতিতে ( $3 \times 10^8$  m/s) প্রবাহিত হয়। এই তরঙ্গগুলি ট্রান্সভার্স ওয়েভ, অর্থাৎ তরঙ্গের কম্পন গতির দিকে লম্বভাবে ঘটে।

- উপাদান:

- তরঙ্গদৈর্ঘ্য ( $\lambda$ ): একটি পূর্ণ তরঙ্গচক্রের দৈর্ঘ্য, অর্থাৎ দুটি ক্রমান্বয়ে একই অবস্থানে থাকা শীর্ষবিন্দু (Crest) বা তলবিন্দুর (Trough) মধ্যবর্তী দূরত্ব। (মিটার এককে)।
- ফ্রিকোয়েন্সি ( $f$ ): ফ্রিকোয়েন্সি হলো কোনো পর্যায়বৃত্ত ঘটনা (যেমন তরঙ্গ, কম্পন, বা চক্র) প্রতি সেকেন্ডে পূর্ণ হওয়া চক্রের সংখ্যা। এটি সময়ের সাথে ঘটনার পুনরাবৃত্তির হার নির্দেশ করে। (হার্টজ, Hz)।
- সম্পর্ক:  $c = f \times \lambda$   
যেখানে  $c = 3 \times 10^8$  m/s =  $3 \times 10^8$  m/s (আলোর গতি)।
- বিস্তার (Amplitude): তরঙ্গের সর্বোচ্চ শক্তি স্তর।
- ফেজ (Phase): তরঙ্গের সময়ের সাপেক্ষে অবস্থান (ডিগ্রি বা রেডিয়ানে)।



রেডিও ফ্রিকোয়েন্সি স্পেকট্রামের বর্ণনা:

ব্যান্ড	ফ্রিকোয়েন্সি রেঞ্জ	ব্যবহার	বৈশিষ্ট্য
<b>ELF (Extremely Low Frequency)</b>	3–30 Hz	সাবমেরিন কমিউনিকেশন	ভূমি বা পানির মাধ্যমে দীর্ঘ দূরত্বে প্রবাহিত।
<b>LF (Low Frequency)</b>	30–300 kHz	রেডিও বীকন, নেভিগেশন	গ্রাউন্ড ওয়েভে ১,০০০ km পর্যন্ত।
<b>HF (High Frequency)</b>	3–30 MHz	অ্যামেচার রেডিও, শর্টওয়েভ	আয়নোস্ফিয়ারে প্রতিফলিত হয়ে আন্তঃমহাদেশীয় যোগাযোগ।
<b>VHF (Very High Frequency)</b>	30–300 MHz	FM রেডিও, এয়ার ট্রাফিক	লাইন-অফ-সাইট (LOS) যোগাযোগ, শহুরে এলাকায় সীমিত রেঞ্জ।
<b>UHF (Ultra High Frequency)</b>	300 MHz–3 GHz	মোবাইল ফোন, Wi-Fi, GPS	উচ্চ ব্যান্ডউইথ, ছোট অ্যান্টেনা।

অ্যামেচার রেডিওর জন্য বরাদ্দ ব্যান্ড (বাংলাদেশ):

বিটিআরসি অনুযায়ী, অপেশাদার রেডিও অপারেটররা নিম্নলিখিত ব্যান্ড ব্যবহার করতে পারেন:

- ১৪৪–১৪৬ **MHz (VHF)**: FM ও SSB মোডে স্থানীয় যোগাযোগ।
- ৪৩০–৪৪০ **MHz (UHF)**: ডিজিটাল মোড (DMR), রিপিটার ব্যবহার।
- (**HF**): দূরবর্তী যোগাযোগ (SSB, CW)।
- সর্বোচ্চ পাওয়ার: VHF/UHF-তে ২৫W, HF-তে ১০০W।

## ২. সিগন্যাল ও মডুলেশন

সিগন্যালের প্রকারভেদ:

- এনালগ সিগন্যাল: অবিচ্ছিন্ন ভোল্টেজ/কারেন্ট ওয়েভফর্ম (যেমন: মাইক্রোফোনের আউটপুট)।
- ডিজিটাল সিগন্যাল: বিটস্ট্রিম (০ ও ১), কম্পিউটার বা ডিজিটাল ডিভাইস দ্বারা প্রক্রিয়াজাত।

মডুলেশন প্রকারভেদ:

১. অ্যামপ্লিটিউড মডুলেশন (**AM**):

- কাজ: তথ্য সিগন্যালকে ক্যারিয়ার তরঙ্গের অ্যাম্প্লিটিউডে এনকোড করে।

- সূত্র:  $s(t) = A_c [1 + m \cdot \cos(2\pi f_m t)] \cdot \cos(2\pi f_c t)$   
যেখানে  $m =$  মডুলেশন ইনডেক্স  $m =$  মডুলেশন ইনডেক্স।
- সুবিধা: সার্কিট ডিজাইন সহজ, কম ব্যান্ডউইথ ( $\sim 10$  kHz)।
- অসুবিধা: নয়েজ প্রবণ (বজ্রপাত, ইলেকট্রিক মোটর)।

## ২. ফ্রিকোয়েন্সি মডুলেশন (FM):

- কাজ: তথ্য সিগন্যাল অনুযায়ী ক্যারিয়ারের ফ্রিকোয়েন্সি পরিবর্তন।
- সূত্র:  $s(t) = A_c \cos[2\pi f_c t + 2\pi \Delta f \int_0^t m(\tau) d\tau]$   
যেখানে  $\Delta f =$  ফ্রিকোয়েন্সি ডেভিয়েশন  $\Delta f =$  ফ্রিকোয়েন্সি ডেভিয়েশন।
- সুবিধা: উচ্চ সাউন্ড কোয়ালিটি, নয়েজ প্রতিরোধী ( $\sim 200$  kHz ব্যান্ডউইথ)।

## ৩. ডিজিটাল মডুলেশন:

- **ASK (Amplitude Shift Keying):** ডিজিটাল ০ ও ১-কে বিভিন্ন অ্যাম্প্লিচিউডে ম্যাপ করা।
- **FSK (Frequency Shift Keying):** ডিজিটাল ডেটা অনুযায়ী ফ্রিকোয়েন্সি পরিবর্তন (যেমন: FT8 মোডে ১০ Hz শিফট)।
- **PSK (Phase Shift Keying):** ফেজ অ্যাঙ্গেল পরিবর্তন করে ডেটা এনকোড (যেমন: QPSK-এ ৪টি ফেজ)।

## ব্যান্ডউইথ ও মডুলেশনের সম্পর্ক:

- **AM:** ব্যান্ডউইথ  $= 2 \times f_m$   
(যেখানে  $f_m =$  মডুলেটিং সিগন্যালের ফ্রিকোয়েন্সি  $f_m =$  মডুলেটিং সিগন্যালের ফ্রিকোয়েন্সি)।
- **FM:** ব্যান্ডউইথ  $= 2 \times (\Delta f + f_m)$  (কারসন'স রুল)।

## ৩. ওয়েভ প্রোপাগেশন ও ট্রান্সমিশন মিডিয়া

### প্রোপাগেশনের প্রকারভেদ:

#### ১. গ্রাউন্ড ওয়েভ:

- ফ্রিকোয়েন্সি: ৩০ kHz–৩ MHz।
- বৈশিষ্ট্য: ভূমির সংস্পর্শে প্রবাহিত, নিম্ন শক্তি ক্ষয়।
- ব্যবহার: বাংলাদেশের উপকূলীয় জাহাজ যোগাযোগ, LW রেডিও।

#### ২. স্কাই ওয়েভ:

- ফ্রিকোয়েন্সি: ৩–৩০ MHz।
- বৈশিষ্ট্য: আয়নোস্ফিয়ারের F লেয়ারে প্রতিফলিত হয়ে ১,০০০–১০,০০০ km দূরত্বে পৌঁছায়।

- সূর্যের প্রভাব: দিনের বেলা D লেয়ার শোষণ বাড়ায় HF যোগাযোগ সীমিত।

৩. স্পেস ওয়েভ:

- ফ্রিকোয়েন্সি: ৩০ MHz–৩০০ GHz।
- বৈশিষ্ট্য: সরাসরি Line of Side যোগাযোগ, স্যাটেলাইট বা ট্রপোস্ফেরিক স্ক্যাটারিং ব্যবহার।

**HF, VHF, UHF** ব্যান্ডের প্রোগ্রামেশন:

ব্যান্ড	প্রোগ্রামেশন	সীমাবদ্ধতা
<b>HF</b>	আয়নোস্ফেরিক বাউন্স	রাতের বেলা কার্যকর, সৌর ঝড়ে বিঘ্ন।
<b>VHF</b>	LOS	বিল্ডিং, পাহাড়ে বাধা, সর্বোচ্চ ১০০ km।
<b>UHF</b>	LOS/স্যাটেলাইট	উচ্চ ব্যান্ডউইথ, বৃষ্টিতে শোষণ (১০ GHz+)।

ফেডিং:

- প্রকারভেদ:
  - শ্যাডো ফেডিং: বিল্ডিং/পাহাড়ে প্রতিফলনের কারণে সিগন্যাল হ্রাস।
  - মাল্টিপাথ ফেডিং: একাধিক পথে আগত সিগন্যালের হস্তক্ষেপ।

## ৪. ট্রান্সমিটার ও রিসিভার ফান্ডামেন্টালস

ট্রান্সমিটারের ব্লক ডায়াগ্রাম:

১. অসিলেটর: স্টেবল ফ্রিকোয়েন্সি জেনারেট করে (যেমন: ক্রিস্টাল অসিলেটর)।
২. মডুলেটর: ভয়েস/ডেটাকে ক্যারিয়ারে মডুলেট করে।
৩. পাওয়ার অ্যামপ্লিফায়ার: সিগন্যাল শক্তি বাড়ায় (যেমন: Class C অ্যামপ্লিফায়ার)।
৪. অ্যান্টেনা: RF শক্তি বিকিরণ করে।

রিসিভারের ব্লক ডায়াগ্রাম:

১. **RF** অ্যামপ্লিফায়ার: দুর্বল সিগন্যাল অ্যামপ্লিফাই করে।
২. মিক্সার: ক্যারিয়ার ফ্রিকোয়েন্সিকে IF (Intermediate Frequency)-এ নামায় (যেমন: ১০.৭ MHz)।
৩. **IF** অ্যামপ্লিফায়ার: নির্দিষ্ট ফ্রিকোয়েন্সিতে সিগন্যাল ফিল্টার ও শক্তিশালী করে।
৪. ডিটেক্টর: মডুলেটেড সিগন্যাল ডিমডুলেট করে (AM: ডায়োড, FM: PLL)।

সুপারহেটেরোডাইন রিসিভারের সুবিধা:

- স্টেবিলিটি: IF স্টেজে ফিল্টার ফ্রিকোয়েন্সি ব্যবহার করে সঠিক টিউনিং।
- সিলেক্টিভিটি: ইমেজ ফ্রিকোয়েন্সি রিজেকশন ফিল্টার দ্বারা অনাকাঙ্ক্ষিত সিগন্যাল ব্লক।

---

### ৫. মডুলেশন ও ডিমডুলেশন প্রক্রিয়া

এনকোডিং উদাহরণ (FM):

১. মাইক্রোফোনের ভয়েস সিগন্যাল (~৩ kHz) ভোল্টেজ-কন্ট্রোল্ড অসিলেটর (VCO)-এ প্রেরণ।
২. VCO ক্যারিয়ার ফ্রিকোয়েন্সি (যেমন: ১০০ MHz) সিগন্যালের ভোল্টেজ অনুযায়ী পরিবর্তন করে।

ডিমডুলেশন উদাহরণ (FM):

১. রিসিভার IF স্টেজ থেকে ১০.৭ MHz সিগন্যাল নেয়।
২. ফ্রিকোয়েন্সি ডিসক্রিমিনেটর (PLL) ফ্রিকোয়েন্সি পরিবর্তনকে ভোল্টেজে রূপান্তর করে।

ফিল্টারিং:

- **LPF (Low Pass Filter):** উচ্চ ফ্রিকোয়েন্সি নয়েজ ব্লক করে।
- **BPF (Band Pass Filter):** নির্দিষ্ট ব্যান্ডের সিগন্যাল পাস করে (যেমন: ১৪৪–১৪৮ MHz)।

---

### ৬. ইন্টারফেরেন্স ও নয়েজ

প্রাকৃতিক নয়েজ উৎস:

- সৌর নয়েজ: সৌর ঝড়ে HF ব্যান্ডে যোগাযোগ বিঘ্নিত।
- বজ্রপাত: LF/HF ব্যান্ডে ইমপালস নয়েজ সৃষ্টি।

কৃত্রিম নয়েজ উৎস:

- ইলেকট্রিক যন্ত্রপাতি: মাইক্রোওয়েভ ওভেন (২.৪৫ GHz), LED ড্রাইভার।
- সেলফোন টাওয়ার: UHF ব্যান্ডে ইন্টারফেরেন্স।

হারমনিজ নিয়ন্ত্রণ:

- লো-পাস ফিল্টার: ট্রান্সমিটার আউটপুটে যুক্ত করে হারমোনিক কমায়।
- ফেরাইট বিড: পাওয়ার কেবলে সংযুক্ত করে RFI কমায়।

## ৭. সেফটি ও অপারেশনাল বিধিনিষেধ

**RF** বিকিরণ ঝুঁকি:

- **SAR (Specific Absorption Rate):** মানবদেহে শক্তি শোষণের মাত্রা (বিটিআরসি সীমা: ১.৬ W/kg)।
- নিরাপদ দূরত্ব:  $D=P \times G 4\pi S D=4\pi S P \times G$   
যেখানে  $S=10 \text{ mW/cm}^2$   $S=10 \text{ mW/cm}^2$ ।

গ্রাউন্ডিং পদ্ধতি:

- কপার রড: ৮ ফুট গভীরে পুঁতে অ্যান্টেনা গ্রাউন্ড করুন।
- সার্জ প্রটেক্টর: বজ্রপাত থেকে রক্ষা করতে ব্যবহার করুন।

---

## ৮. রেডিও কমিউনিকেশন প্রোটোকল ও অপারেটিং পদ্ধতি

ফোনেটিক অপারেশন:

- **FM** ভয়েস: VHF/UHF-তে সরল যোগাযোগ (যেমন: ১৪৫.৫০০ MHz)।
- **SSB (Single Sideband):** HF-তে দক্ষ শক্তি ব্যবহার (২০-মিটার ব্যান্ড)।

ডিজিটাল মোড:

- **FT8:** ১৫ সেকেন্ডে অটোমেটেড ডেটা ট্রান্সমিটার (WSJT-X সফটওয়্যার)।
- **PSK31:** টেক্সট যোগাযোগ, কম ব্যান্ডউইথ (~৩১ Hz)।

স্যাটেলাইট কমিউনিকেশন:

- **SO-50** স্যাটেলাইট:
  - **Uplink:** ১৪৫.৮৫০ MHz (FM)
  - **Downlink:** ৪৩৬.৭৯৫ MHz।
  - ট্র্যাকিং: GPredict বা Orbitron সফটওয়্যার ব্যবহার।

তৃতীয় খন্ড

অ্যান্টেনা সিস্টেম (Antenna System)

ভূমিকাঃ

অ্যান্টেনা হল একটি ডিভাইস যা রেডিও ওয়েভকে মুক্ত স্থানে ট্রান্সমিট এবং রিসিভ করতে ব্যবহার করা হয়। অ্যামেচার রেডিও অপারেটরদের জন্য অ্যান্টেনার কার্যকারিতা, প্রকারভেদ ও পারফরম্যান্স জানা গুরুত্বপূর্ণ।

## ১. অ্যান্টেনার মৌলিক তত্ত্ব (Basic Theory of Antenna)

অ্যান্টেনা হল এক ধরনের ট্রান্সডিউসার যা বৈদ্যুতিক সিগন্যালকে রেডিও ওয়েভে রূপান্তর করে এবং বিপরীত প্রক্রিয়ায় রেডিও ওয়েভকে বৈদ্যুতিক সিগন্যাল বানায়।

- ট্রান্সমিশন ও রিসেপশনের জন্য অ্যান্টেনার কার্যপ্রণালী
- ওয়েভলেংথ ( $\lambda$ ), ফ্রিকোয়েন্সি ( $f$ ) ও ভেলোসিটির ( $v$ ) সম্পর্ক:

$$\lambda = v/f$$

○ যেখানে,

- $\lambda$  = ওয়েভলেংথ (মিটার)
- $v$  = আলো বা রেডিও ওয়েভের গতি ( $\approx 3 \times 10^8$  m/s)
- $f$  = ফ্রিকোয়েন্সি (Hz)

---

## ২. অ্যান্টেনার বৈশিষ্ট্য (Antenna Parameters)

### ২.১. রেডিয়েশন প্যাটার্ন (Radiation Pattern)

- অমনিডাইরেকশনাল: চারদিকে সমান শক্তিতে সিগন্যাল ছড়ায় (যেমন: Vertical Antenna)
- ডাইরেকশনাল: নির্দিষ্ট দিকে শক্তি ফোকাস করে (যেমন: Yagi-Uda, Parabolic)।

### ২.২. অ্যান্টেনা গেইন (Antenna Gain)

- অ্যান্টেনার শক্তি বৃদ্ধির ক্ষমতা, ডিসিবেল (dBi) বা dBd এ পরিমাপ করা হয়।
- dBi = আইসোট্রপিক অ্যান্টেনার সাথে তুলনামূলক গেইন
- dBd = ডিপোল অ্যান্টেনার সাথে তুলনামূলক গেইন
- উদাহরণ: 3 dBd  $\approx$  5.15 dBi

### ২.৩. ইম্পিডেন্স (Impedance) ও ম্যাচিং

- $50\Omega$  (Ohm) বা  $75\Omega$  ইম্পিডেন্সের সাথে ট্রান্সমিটার ও কেবল ম্যাচ করতে হয়।
- ইম্পিডেন্স ম্যাচ না হলে Standing Wave Ratio (SWR) বৃদ্ধি পায়, যা ট্রান্সমিশন লস বাড়ায়।

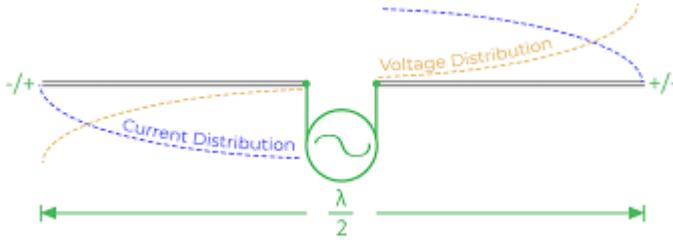
### ২.৪. VSWR (Voltage Standing Wave Ratio)

- আদর্শ VSWR = 1:1 হওয়া উচিত।
- বেশি হলে ট্রান্সমিটারের ক্ষতি হতে পারে।

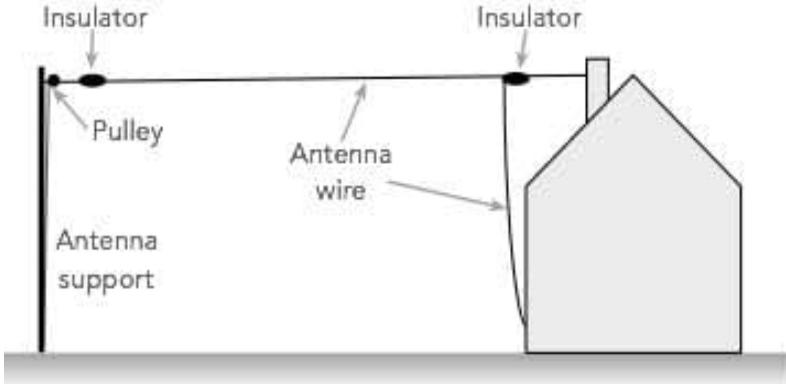
### ৩. অ্যান্টেনার প্রকারভেদ (Types of Antennas)

#### ৩.১. ওয়্যার অ্যান্টেনা (Wire Antenna)

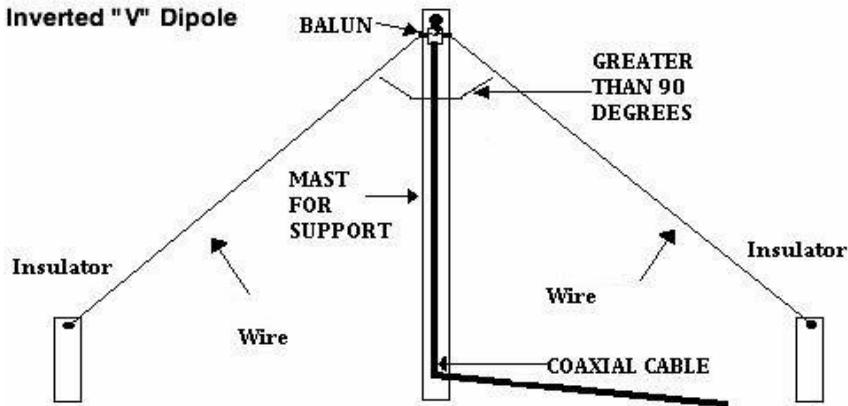
- **Half-wave Dipole:** সহজ ও জনপ্রিয়, দৈর্ঘ্য  $\lambda/2$



- **Long Wire Antenna:** 1 ওয়েভলেঙ্গ্থ বা বেশি দৈর্ঘ্যের অ্যান্টেনা

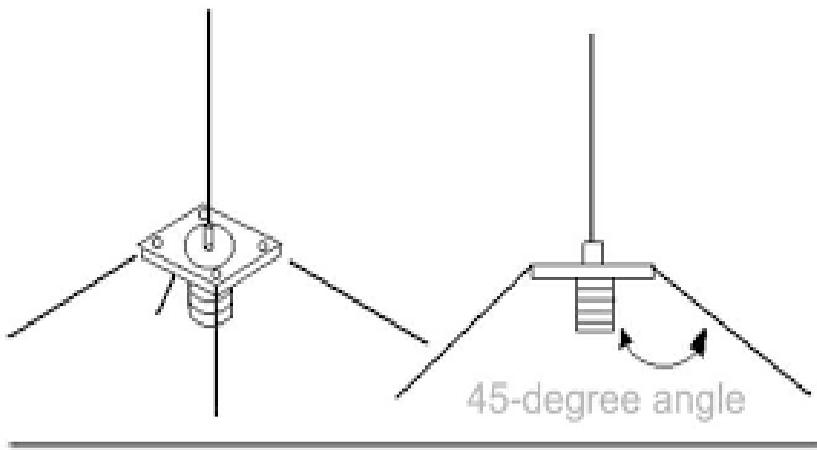


- **Inverted V:** দুই প্রান্ত নিচে নামানো Dipole



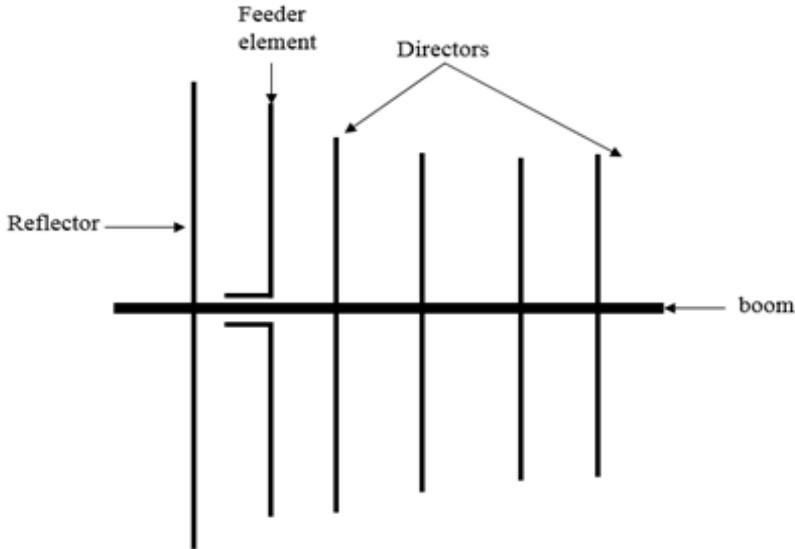
### ৩.২. ভার্টিক্যাল অ্যান্টেনা (Vertical Antenna)

- $\frac{1}{4}$  ওয়েভলেংথের স্ট্যান্ডার্ড ডিজাইন
- গ্রাউন্ড প্লেন অ্যান্টেনা হিসেবে ব্যবহৃত হয়

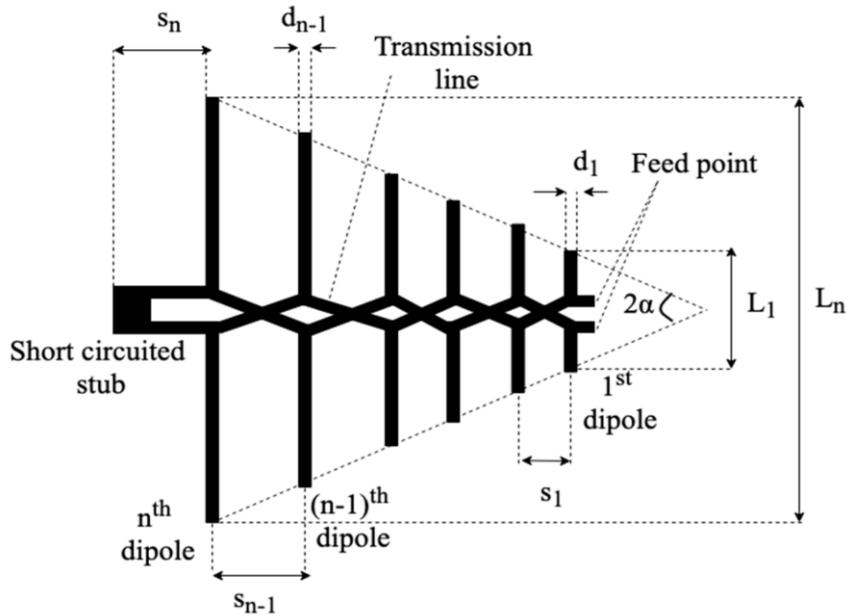


### ৩.৩. ডাইরেকশনাল অ্যান্টেনা (Directional Antenna)

- **Yagi-Uda:** উচ্চ গেইন, বীম ওয়াইডথ সংকীর্ণ, ডাইরেকশনাল কমিউনিকেশনের জন্য জনপ্রিয়



- **Log-Periodic Antenna:** ব্রডব্যান্ড কভারেজ

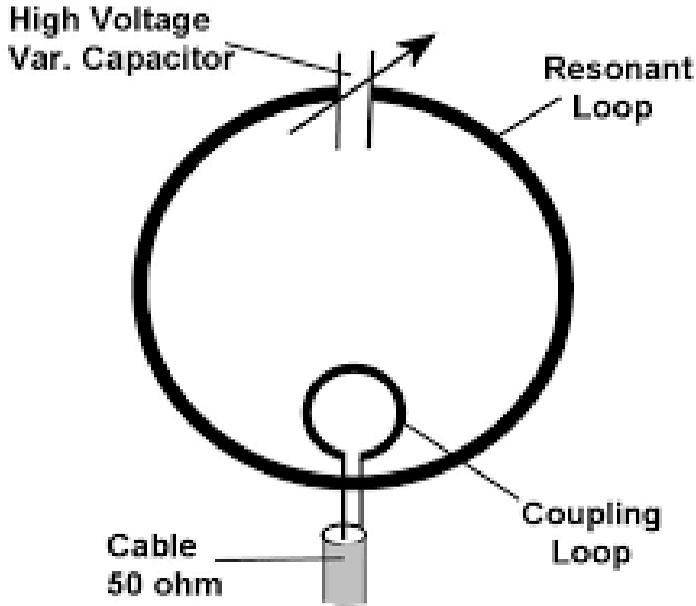


- **Parabolic Dish:** মাইক্রোওয়েভ ও স্যাটেলাইট যোগাযোগ

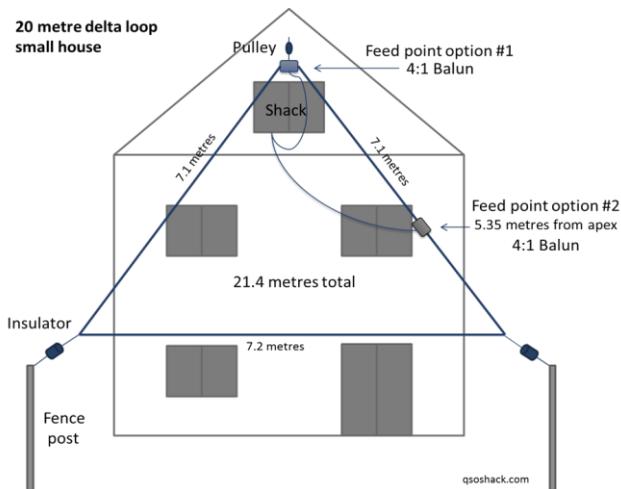


### ৩.৪. লুপ অ্যান্টেনা (Loop Antenna)

- **Magnetic Loop:** কম জায়গায় কার্যকর, কিউআরএম ও নয়েজ কম



- **Delta Loop:** ত্রায়াঙ্গুলার ডিজাইন, উচ্চ গেইন



## ৪. অ্যান্টেনা ফিডলাইন (Antenna Feedline) ও ট্রান্সমিশন লাইন

- **Coaxial Cable (RG-58, RG-213):** সাধারণত  $50\Omega$
- **Ladder Line (450 $\Omega$ ):** লো-লস, তবে ব্যবহারে সতর্কতা প্রয়োজন
- **Balun (Balanced-Unbalanced Transformer):** Dipole অ্যান্টেনার জন্য প্রয়োজনীয়

## ৫. অ্যান্টেনা টিউনিং ও ম্যাচিং

- **Antenna Tuner (ATU):** VSWR ঠিক রাখার জন্য
- **LC Circuit Matching:** কন্ডেন্সার ও ইন্ডাক্টরের সাহায্যে ম্যাচিং
- **Gamma Match, Delta Match:** বিশেষ ম্যাচিং পদ্ধতি

## ৬. গ্রাউন্ডিং ও আর্থিং (Grounding & Earthing)

- স্ট্যাটিক চার্জ প্রতিরোধে প্রপার গ্রাউন্ডিং প্রয়োজন
  - ট্রান্সমিটার ও রিসিভারের নিরাপত্তার জন্য আর্থিং অপরিহার্য
-

তৃতীয় খন্ড

ফোনেটিক আলফাবেট (**Phonetic Alphabet**)

আন্তর্জাতিক ফোনেটিক আলফাবেট (NATO Phonetic Alphabet) হল একটি স্ট্যান্ডার্ডাইজড শব্দ-ভিত্তিক কোড যা রেডিও যোগাযোগে ব্যবহৃত হয়। এটি শব্দের উচ্চারণ আরও স্পষ্ট করতে সহায়তা করে, বিশেষ করে দুর্বল সংকেত বা নিয়েজযুক্ত পরিবেশে।

অক্ষর	ফোনেটিক শব্দ	উচ্চারণ
A	Alpha	আল-ফা
B	Bravo	ব্রা-ভো
C	Charlie	চার-লি
D	Delta	ডেল-টা
E	Echo	এক-ো
F	Foxtrot	ফক্স-ট্রট
G	Golf	গল্‌ফ
H	Hotel	হো-টেল
I	India	ইন-দিয়া
J	Juliett	জু-লি-এট
K	Kilo	কি-লো
L	Lima	লি-মা
M	Mike	মাইক
N	November	নো-ভেম-বার
O	Oscar	অস্কার
P	Papa	পা-পা
Q	Quebec	কু-বেক
R	Romeo	রো-মিও
S	Sierra	সি-এরা

অক্ষর	ফোনেটিক শব্দ	উচ্চারণ
T	Tango	ট্যাং-গো
U	Uniform	ইউনিফর্ম
V	Victor	ভিক-টার
W	Whiskey	হুইস-কি
X	X-ray	এক্স-রে
Y	Yankee	ইয়াং-কি
Z	Zulu	জু-লু

ব্যবহার উদাহরণ:

আপনার কলসাইন **S21AF** হলে এটি উচ্চারণ করা হবে—

**"Sierra Two One Alpha Foxtrot"**

এই ফোনেটিক আলফাবেট ব্যবহার করলে ভুল বোঝাবুঝি কমে যায় এবং যোগাযোগ আরও পরিষ্কার হয়।

---

চতুর্থ খন্ড

## **QSO নিয়ম ও শিষ্টাচার (QSO Procedure & Etiquette)**

QSO (Quick Service Operation) হলো দুই বা ততোধিক অ্যামেচার রেডিও অপারেটরের মধ্যে যোগাযোগের একটি প্রক্রিয়া। এটি সাধারণত নির্দিষ্ট নিয়ম ও শিষ্টাচার অনুসরণ করে সম্পন্ন করা হয়।

### QSO-এর মৌলিক নিয়ম (Basic QSO Rules)

#### ১. CQ Calling – যোগাযোগ শুরু করা

CQ (Calling Any Station) হলো সাধারণ কলিং পদ্ধতি যা একটি ওপেন কল। যদি আপনি অন্য অপারেটরের সাথে কথা বলতে চান, তাহলে CQ কল দিন:

উদাহরণ (SSB Mode, Phone Contact): "CQ CQ CQ, this is S21AF calling CQ and standing by."

"CQ DX CQ DX, this is S21AF calling CQ DX. Any station, please respond!"

CQ DX ব্যবহার করা হয় দূরবর্তী স্টেশন (DX) কল করার জন্য।

CW (Morse Code) ব্যবহার করলে: "CQ CQ CQ DE S21AF K"

DE (from) শব্দটি আপনার কলসাইনের আগে ব্যবহার করা হয়।

#### ২. QSO-এর ধাপসমূহ

Step 1: CQ কলের উত্তর দেওয়া যদি কেউ CQ কল দেয় এবং আপনি উত্তর দিতে চান, তাহলে এইভাবে বলুন: "S21AF, this is S21XYZ. Good evening, over."

Step 2: সিগন্যাল রিপোর্ট ও তথ্য বিনিময়

QSO চলাকালে সাধারণত নিচের তথ্য দেওয়া হয়:

- Signal Report (RST: Readability, Signal Strength, Tone for CW)
- Location (QTH), Weather, Name, Equipment Details ইত্যাদি

উদাহরণ: "Your signal report is 59 (Five Nine). My name is Fahad, and my QTH is Dhaka. Over."

Step 3: শেষ করার আগে ফাইনাল ট্রান্সমিশন কথোপকথন শেষ হলে "73" (Best Regards) বলা হয়: "Thank you for the QSO, 73! This is S21AF, clear."

CW-এর জন্য: "TU 73 SK" (Thank You, Best Regards, Silent Key)

## QSO-এর কিছু গুরুত্বপূর্ণ Q-কোড (Q-Codes)

Q-কোড হল শর্টকাট সংকেত যা রেডিও অপারেটররা দ্রুত যোগাযোগের জন্য ব্যবহার করে।

Q-Code	অর্থ
QRM	ম্যান-মেড ইন্টারফেরেন্স (জ্যামিং) আছে
QRN	প্রাকৃতিক নয়েজ আছে (স্ট্যাটিক, বজ্রপাত ইত্যাদি)
QRP	কম পাওয়ারে ট্রান্সমিট করা (Low Power TX)
QRZ?	কে আমাকে কল করছে?
QSL	আমি তোমার সংকেত বুঝতে পেরেছি (Confirm Receipt)
QSY	ফ্রিকোয়েন্সি পরিবর্তন করা
QTH	অবস্থান কোথায়? (Location)
QSB	সংকেত দুর্বল হয়ে যাচ্ছে
QSO	যোগাযোগ সফল হয়েছে
QRT	ট্রান্সমিশন বন্ধ করছি
QRV	আমি প্রস্তুত আছি

## QSO করার সময় কিছু বর্জনীয় বিষয় (Don'ts in QSO)

- অপ্ৰাসঙ্গিক বা অবৈধ বিষয় নিয়ে কথা বলা (রাজনীতি, ধর্ম, ব্যবসা)
- অনুমোদিত ফ্রিকোয়েন্সির বাইরে ট্রান্সমিট করা
- অপ্ৰয়োজনীয়ভাবে মাইক্রোফোন ধরে রাখা
- ইচ্ছাকৃতভাবে অন্যের সংকেতে ব্যাঘাত ঘটানো (Jamming)
- CQ কল না দিয়ে সরাসরি কারো সাথে কথা বলা

## কিছু গুরুত্বপূর্ণ QSO টিপস

- ফোনেটিক আলফাবেট ব্যবহার করুন: S21AF = Sierra Two One Alpha Foxtrot
  - প্রতি ৫ মিনিট পর নিজের কলসাইন বলুন।
  - শব্দ স্পষ্ট করুন ও ধীরে কথা বলুন।
  - DX-এ সফল হতে চাইলে, ব্যস্ত সময়ে কম কথা বলুন (Short & Efficient QSO)
  - স্পটিং ওয়েবসাইট (যেমন: DX Cluster) ব্যবহার করুন।
  - QSL কার্ড ও LoTW/ClubLOG/eQSL/QRZ ব্যবহার করুন।
-

পঞ্চম খন্ড

## বাংলাদেশ এ্যামেচার রেডিও ব্যবহারের নিয়মাবলী

(According to BTRC Revised Guidelines for Amateur Radio Use and Procedures in Bangladesh)

## লাইসেন্সের জন্য যোগ্যতা

- যেকোনো আবাসিক এবং অনাবাসী বাংলাদেশী (এনআরবি) (বয়সসীমা সর্বনিম্ন ১৮) বা বাংলাদেশী সংস্থা যেমন সরকারি সংস্থা, স্কুল, কলেজ, বিশ্ববিদ্যালয় এবং বাংলাদেশের এগ্যামেচার রেডিও সোসাইটি/ক্লাব সর্বোচ্চ একটি এগ্যামেচার রেডিও লাইসেন্সের জন্য আবেদন করতে পারে।
- কোনো ব্যক্তি একই সাথে একাধিক লাইসেন্সের জন্য আবেদন করতে বা পাওয়ার যোগ্য হবেন না।
- সরকারি সংস্থা এবং শিক্ষা প্রতিষ্ঠান/ক্লাবগুলিতে কমপক্ষে একজন কর্মচারী থাকতে হবে যার এগ্যামেচার রেডিও লাইসেন্স আছে।
- কোনো ব্যক্তি লাইসেন্সের জন্য আবেদন করার যোগ্য হবেন না, যদি তিনি ২০০১ সালের আইন বা অন্য কোনো প্রাসঙ্গিক আইন দ্বারা নিষিদ্ধ হন, অথবা কমিশনের কাছে তার কোনো বকেয়া থাকে, যার জন্য কমিশন কর্তৃক চূড়ান্ত নোটিশ জারি করা হয়েছে।
- কমিশন কোনো কারণ দর্শানো ছাড়াই যেকোনো সময় যেকোনো আবেদন গ্রহণ বা প্রত্যাখ্যান করার অধিকার সংরক্ষণ করে।
- যেকোনো বিদেশী সংস্থার জন্য, আবেদনকারীকে অবশ্যই তার নিজের দেশে এগ্যামেচার রেডিও লাইসেন্সধারী হতে হবে।

---

## লাইসেন্সিং পদ্ধতি

### বাংলাদেশী সত্তার জন্য:

- এগ্যামেচার রেডিও সার্ভিস পরীক্ষার একটি বিজ্ঞাপন কমপক্ষে দুটি দৈনিক জাতীয় সংবাদপত্র এবং বিটিআরসি ওয়েবসাইটে প্রচার করা হবে।
- ব্যক্তি নিম্নলিখিত কাগজপত্র সহ বিটিআরসি চেয়ারম্যান বরাবর পরীক্ষার জন্য অংশগ্রহণের জন্য একটি নির্ধারিত ফর্মে আবেদন করবে
- যথাযথভাবে পূরণ করা 'এগ্যামেচার রেডিও সার্ভিস পরীক্ষার জন্য আবেদনপত্র' (সংযোজনী-১) যা [www.btrc.gov.bd](http://www.btrc.gov.bd)-এ পাওয়া যায়।
- বিটিআরসি কর্তৃক নির্ধারিত পরীক্ষার ফির পে-অর্ডার।
- জাতীয় পরিচয়পত্র/জন্ম সনদ/পাসপোর্টের সত্যায়িত কপি।
- এস.এস.সি/সমমানের পরীক্ষা এবং অন্যান্য উচ্চ শিক্ষা সনদের সত্যায়িত কপি।
- ২ (দুই) কপি পাসপোর্ট আকারের ছবির সত্যায়িত কপি।
- জমা দেওয়া কাগজপত্র যাচাই করার পরে, বিটিআরসি বিটিআরসি ওয়েবসাইটে নির্বাচিত আবেদনকারীদের তালিকা প্রকাশ করবে এবং নির্বাচিত আবেদনকারীদের প্রবেশপত্র ইস্যু করবে।

---

### পরীক্ষার পদ্ধতি:

- এগ্যামেচার রেডিও সার্ভিস পরীক্ষা প্রতি ছয় মাস অন্তর বা কমিশন কর্তৃক নির্ধারিত অন্য কোনো সময়ে অনুষ্ঠিত হবে। বিটিআরসি পরীক্ষা পরিচালনা করবে অথবা যেকোনো উপযুক্ত শিক্ষা প্রতিষ্ঠানের (যেমন, ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়, বুয়েট) সহায়তা নিতে পারে।

- পরীক্ষা লিখিত বা লিখিত এবং মৌখিক পরীক্ষার সমন্বয়ে গঠিত হবে যা কমিশন কর্তৃক নির্ধারিত হবে। পরীক্ষায় ন্যূনতম পাস নম্বর হবে পূর্ণ নম্বরের ৫০%। যদি পরীক্ষায় লিখিত এবং মৌখিক উভয় অংশ থাকে, তাহলে পৃথকভাবে ন্যূনতম পাস নম্বর হবে ৪৫%।
- রেডিও সার্ভিস পরীক্ষা' আয়োজনের জন্য একটি কমিটি গঠন করা হবে। এ্যামেচার রেডিও সার্ভিস পরীক্ষা কমিটি, অন্যান্য শিক্ষা প্রতিষ্ঠানের সহায়তায় বা ছাড়াই, নিম্নলিখিত বিষয়গুলির জন্য দায়ী থাকবে:
  - দৈনিক সংবাদপত্র এবং বিটিআরসি ওয়েবসাইটে এ্যামেচার রেডিও সার্ভিস পরীক্ষার বিজ্ঞাপন প্রচার করা।
  - পরীক্ষার সিলেবাস এবং প্রশ্নপত্র তৈরি করা।
  - আবেদনপত্র বাছাই করা।
  - পরীক্ষার পদ্ধতি নির্ধারণ করা।
  - পরীক্ষার জন্য একটি স্থান নির্ধারণ করা।
  - প্রবেশপত্র তৈরি করা এবং নির্বাচিত আবেদনকারীদের মধ্যে বিতরণ করা।
  - পরীক্ষা পরিচালনা করা।
  - পরীক্ষার উত্তরপত্র মূল্যায়ন করা এবং কমিশনের কাছে ফলাফল জমা দেওয়া।
- কমিশন দৈনিক সংবাদপত্র এবং বিটিআরসি-এর ওয়েবসাইটে ফলাফল প্রকাশ করবে।
- পরীক্ষায় উত্তীর্ণ আবেদনকারীরা বিটিআরসি থেকে একটি এ্যামেচার রেডিও সার্ভিস সার্টিফিকেট (সংযোজনী-২) পাবেন।
- এ্যামেচার রেডিও স্টেশন লাইসেন্সের জন্য, আবেদনকারীকে এ্যামেচার রেডিও সার্ভিস সার্টিফিকেট, পাসপোর্ট/পুলিশ যাচাইকরণ রিপোর্টের কপি সহ বিটিআরসি চেয়ারম্যান বরাবর আবেদন করতে হবে।
- তথ্য যাচাই করার পরে বিটিআরসি যোগ্য আবেদনকারীদের কাছে একটি চাহিদা নোট (কল সাইন ফি এবং লাইসেন্স ফি সহ) ইস্যু করবে।
- প্রয়োজনীয় সরকারি রাজস্ব পাওয়ার পরে কমিশন আবেদনকারীকে এ্যামেচার রেডিও লাইসেন্স এবং একটি কল সাইন ইস্যু করবে।
- যদি কোনো আবেদনকারী এ্যামেচার রেডিও সরঞ্জাম আমদানি করতে চায়, তবে ব্যক্তিকে এ্যামেচার রেডিও সার্ভিস সার্টিফিকেট সহ সংযোজনী-৩ এ দেওয়া আবেদনপত্র অনুযায়ী আবেদন করতে হবে।
- যদি এ্যামেচার রেডিও স্টেশন লাইসেন্স হারিয়ে যায়/নষ্ট হয়ে যায়/চুরি হয়ে যায়, তবে এ্যামেচার রেডিও সার্ভিস লাইসেন্সধারীকে সংশ্লিষ্ট থানা থেকে জিডি কপি, কমপক্ষে একটি জাতীয় দৈনিক পত্রিকায় বিজ্ঞপ্তি এবং বিটিআরসি কর্তৃক নির্ধারিত প্রক্রিয়াকরণ ফি সহ একটি নকল লাইসেন্সের জন্য আবেদন করতে হবে।

#### বিদেশী সত্তার জন্য:

- আগ্রহী বিদেশী সত্তাকে স্টেশন ব্যবহারের কমপক্ষে ০২ (দুই) মাস আগে আবেদন করতে হবে। তবে, ব্যতিক্রমী পরিস্থিতিতে কমিশন সময়সীমা পুনর্বিবেচনা করতে পারে। একজন আবেদনকারী ই-মেইলের মাধ্যমে আবেদন করতে পারে এবং তারপরে হার্ডকপিও জমা দিতে পারে।
- বিদেশী আবেদনকারীকে শুধুমাত্র ৭ (সাত) দিনের জন্য লাইসেন্স দেওয়া হবে। ৭ (সাত) দিনের বেশি সময়ের জন্য, বাংলাদেশের নিরাপত্তা সংস্থাগুলির ছাড়পত্রের সাপেক্ষে লাইসেন্স দেওয়া হবে।

- আগ্রহী বিদেশী আবেদনকারীকে তার এ্যামেচার রেডিও লাইসেন্স, পাসপোর্ট এবং ভিসার সত্যায়িত কপি সহ বিটিআরসি চেয়ারম্যান বরাবর আবেদন করতে হবে। ০৭ দিনের বেশি সময় ধরে স্টেশন ব্যবহার করতে ইচ্ছুক আবেদনকারীকে সংশ্লিষ্ট দূতাবাসের মাধ্যমে তার আবেদন জমা দিতে হবে।
- বিদেশী আবেদনকারীদের জমা দেওয়া কাগজপত্র যাচাই করার পরে, একটি চাহিদা নোট জারি করা হবে।
- প্রয়োজনীয় সরকারি রাজস্ব প্রাপ্তির পরে কমিশন বিদেশী আবেদনকারীদের এ্যামেচার রেডিও লাইসেন্স ইস্যু করবে।

#### সরঞ্জাম অধিগ্রহণ এবং ব্যবহার

##### বাংলাদেশী সত্তার জন্য:

- এ্যামেচার রেডিও লাইসেন্স পাওয়ার পরে, একজন লাইসেন্সধারী বিটিআরসি থেকে পূর্বানুমতি নিয়ে সরঞ্জাম আমদানি করতে পারেন। আমদানি প্রক্রিয়াটি নিম্নরূপ:
- এ্যামেচার রেডিও লাইসেন্সধারী রেডিও সরঞ্জামের স্পেসিফিকেশন এবং প্রযুক্তিগত মান সম্বলিত বিস্তারিত ব্রোশিউর/ক্যাটালগ সহ একজন ব্যক্তির জন্য যথাযথভাবে পূরণ করা আবেদনপত্র (সংযোজনী-৩ এ উল্লিখিত) সহ বিটিআরসি চেয়ারম্যান বরাবর সরঞ্জাম আমদানির জন্য আবেদন করবেন।
- বাংলাদেশের এ্যামেচার রেডিও লাইসেন্সধারী সরকারি সংস্থা, স্কুল/কলেজ/বিশ্ববিদ্যালয় বা সোসাইটি/ক্লাব রেডিও সরঞ্জামের স্পেসিফিকেশন এবং প্রযুক্তিগত মান সম্বলিত বিস্তারিত ব্রোশিউর/ক্যাটালগ সহ সংশ্লিষ্ট সংস্থার জন্য যথাযথভাবে পূরণ করা আবেদনপত্র (সংযোজনী-৪ এ উল্লিখিত) সহ বিটিআরসি চেয়ারম্যান বরাবর সরঞ্জাম আমদানির জন্য আবেদন করবে।
- জমা দেওয়া কাগজপত্র যাচাই করার পরে এবং ইতিবাচক পুলিশ যাচাইকরণ/ছাড়পত্র প্রতিবেদন প্রাপ্তির পরে (প্রয়োজ্য ক্ষেত্রে), বিটিআরসি আমদানির জন্য সরঞ্জাম আমদানি অনুমতি জারি করবে। একই সাথে, কমিশন আবেদনকারীর কাছে একটি কাস্টমস ছাড়পত্র জারি করবে। পরে, আবেদনকারী রেডিও সরঞ্জাম লাইসেন্স পাবেন যেখানে সরঞ্জাম স্পেসিফিকেশন উল্লেখ করা হবে।
- আমদানি ব্যতীত, একজন এ্যামেচার রেডিও লাইসেন্সধারী বিটিআরসি থেকে পূর্বানুমতি সাপেক্ষে বাংলাদেশের আঞ্চলিক এখতিয়ারের মধ্যে অন্য কোনো এ্যামেচার রেডিও লাইসেন্সধারীর কাছ থেকে রেডিও সরঞ্জাম কিনতে/দান, উপহার হিসাবে পেতে বা ব্যবহার করতে পারেন, সংশ্লিষ্ট বিক্রেতা/দাতা/ব্যক্তির কাছ থেকে এনওসি এবং সত্যায়িত আমদানি নথি থাকা সাপেক্ষে।

##### বিদেশী সত্তার জন্য:

- একজন বিদেশী সত্তা, এ্যামেচার রেডিও সরঞ্জাম আমদানি করতে, রেডিও যোগাযোগ যন্ত্রপাতি এবং রেডিও সরঞ্জামের স্পেসিফিকেশন এবং প্রযুক্তিগত মান সম্বলিত বিস্তারিত ব্রোশিউর/ক্যাটালগের যথাযথভাবে পূরণ করা আবেদনপত্র এ্যামেচার রেডিও লাইসেন্সের আবেদনের সাথে জমা দেবে। জমা দেওয়া কাগজপত্র যাচাই করার পরে এবং প্রয়োজনীয় সরকারি রাজস্ব পাওয়ার পরে, কমিশন আবেদনকারীর কাছে একটি কাস্টমস ছাড়পত্র জারি করবে।
- বিদেশী এ্যামেচার রেডিও লাইসেন্সধারী তার এ্যামেচার রেডিও লাইসেন্সের মেয়াদ শেষ হওয়ার বা সমাপ্ত হওয়ার পরে বা একই বাতিল হওয়ার পরে তাদের সরঞ্জামগুলি তাদের সাথে ফিরিয়ে নিয়ে যাবে।

##### এ্যামেচার রেডিও সরঞ্জাম ব্যবহারের জন্য শর্তাবলী:

- একজন এ্যামেচার রেডিও লাইসেন্সধারী সর্বোচ্চ ০১টি এইচএফ রেডিও সেট + ০১টি ভিএইচএফ রেডিও সেট + ০১টি ইউএইচএফ/ভিএইচএফ ওয়াকি-টকি সেট ব্যবহার/আমদানি করতে পারেন। এইচএফ রেডিও সেটের জন্য সর্বোচ্চ অনুমোদিত আউটপুট পাওয়ার ১০০ ওয়াট, ভিএইচএফ/ইউএইচএফ রেডিও সেটের জন্য ২৫ ওয়াট এবং ওয়াকি-টকি সেটের জন্য ৫ ওয়াট।
- যেকোনো এ্যামেচার রেডিও লাইসেন্সধারী কর্তৃক ওয়াকি-টকি সেট/হ্যান্ডহেল্ড রেডিও সরঞ্জাম ব্যবহার/আমদানি শুধুমাত্র ইতিবাচক পুলিশ যাচাইকরণ/ছাড়পত্র প্রতিবেদন প্রাপ্তির পরে অনুমোদিত হতে পারে।
- প্রতিটি এ্যামেচার রেডিও লাইসেন্সধারীকে অবশ্যই এনএফএটি-তে বরাদ্দকৃত এ্যামেচার রেডিওর জন্য ফ্রিকোয়েন্সিগুলিতে তাদের সরঞ্জাম পরিচালনা করতে হবে। যদি এ্যামেচার রেডিও লাইসেন্সধারী এ্যামেচার ব্যান্ডের ফ্রিকোয়েন্সি ব্যতীত অন্য কোনো পরিষেবার ফ্রিকোয়েন্সি ব্যবহার করে, তবে লাইসেন্স বাতিল করা হবে।
- কমিশনের অনুমতি ব্যতীত লাইসেন্সটি সম্পূর্ণরূপে বা আংশিকভাবে হস্তান্তরযোগ্য নয়। বিটিআরসি থেকে পূর্বানুমতি না নিয়ে এ্যামেচার রেডিও সরঞ্জাম আমদানি/হস্তান্তর/দান কঠোরভাবে নিষিদ্ধ।
- যদি কেউ তার নিজের ব্যবহারের উদ্দেশ্যে স্থানীয়ভাবে কোনো সরঞ্জাম তৈরি/একত্রিত করতে চায়, তবে সংশ্লিষ্ট সত্তাকে অবশ্যই কমিশনের কাছ থেকে বিস্তারিত প্রযুক্তিগত তথ্য এবং সেই সরঞ্জামগুলির সাথে সম্পর্কিত বিষয় সরবরাহ করে পূর্বানুমতি নিতে হবে।
- সমস্ত এ্যামেচার রেডিও সরঞ্জাম শুধুমাত্র এ্যামেচার রেডিও সম্পর্কিত অপারেশনের জন্য ব্যবহার করা হবে।
- প্রতিটি এ্যামেচার রেডিও লাইসেন্সধারীকে একটি লগ বই (বাঁধানো বই, আলগা-পাতা নয়) বজায় রাখতে হবে এবং নিম্নলিখিত বিষয়গুলি নোট করতে হবে:
  - প্রতিটি ট্রান্সমিশনের তারিখ এবং সময়,
  - ট্রান্সমিশনের ফ্রিকোয়েন্সি এবং মোড।
  - বিনিময় করা যোগাযোগের একটি সারসংক্ষেপ।
- এ্যামেচার স্টেশন খোলার এবং বন্ধ করার সময়।
- পরীক্ষা এবং পরীক্ষার একটি সংক্ষিপ্ত বিবরণ।
- অন্যান্য এ্যামেচার স্টেশনগুলির কল সাইন যার সাথে এটি যোগাযোগ করে।
- পোর্টেবল বা মোবাইল স্টেশনের ক্ষেত্রে অস্থায়ী অবস্থানের বিবরণ।
- সমস্ত এন্ট্রি বাংলাদেশ স্ট্যান্ডার্ড সময়ে করতে হবে।
- সমস্ত এ্যামেচার রেডিও লাইসেন্সধারীকে তাদের লগ বই দেখাতে হবে এবং বছরে একবার বিটিআরসি-র সংশ্লিষ্ট কর্মকর্তার কাছ থেকে স্বাক্ষর নিতে হবে (অফিসিয়ালি জানানো হলে)। বিদেশী সত্তা লাইসেন্সের মেয়াদ শেষ হওয়ার এক সপ্তাহের মধ্যে এবং এই দেশ ত্যাগ করার আগে বিটিআরসি-তে লগ বইয়ের সত্যায়িত ফটোকপি হস্তান্তর করবে।
- প্রতিটি এ্যামেচার রেডিও লাইসেন্সধারীকে স্পষ্ট ট্রান্সমিশন বজায় রাখতে হবে। তারা এনক্রিপশন মোড সহ কোনো এ্যামেচার রেডিও ব্যবহার/কিনতে/আমদানি করতে পারবে না।
- একজন এ্যামেচার রেডিও লাইসেন্সধারীকে যখন চাওয়া হয় তখন বিটিআরসি-তে তার এ্যামেচার রেডিও পরিচালনা দক্ষতার যথাযথ নথি জমা দিতে হবে। বিটিআরসি-র নির্বাচিত কর্মকর্তারা আবেদনকারীর দক্ষতা পরীক্ষা করবেন।

- দুর্যোগপূর্ণ পরিস্থিতিতে জরুরি অপারেশন ব্যতীত, একজন লাইসেন্সধারী বিটিআরসি কর্তৃক জারি করা লাইসেন্সে উল্লিখিত সঠিক স্থানে তার এ্যামেচার রেডিও সরঞ্জাম পরিচালনা করবেন। লাইসেন্সে উল্লিখিত স্থান ব্যতীত অন্য কোনো স্থানে সরঞ্জাম ব্যবহার করার প্রয়োজন হলে, লাইসেন্সধারীকে বিটিআরসি থেকে পূর্বানুমতি নিতে হবে।

লাইসেন্সের মেয়াদ, নবায়ন, বাতিলকরণ, স্থগিতাদেশ এবং জরিমানা

- লাইসেন্সের মেয়াদ প্রাথমিকভাবে ৩ বছর হবে যা কমিশন থেকে লাইসেন্স পাওয়ার পর থেকে গণনা করা হবে।
- প্রাথমিক মেয়াদ শেষ হওয়ার পরে, কমিশনের অনুমোদন এবং এখানে এবং/অথবা আইনের অধীনে কমিশন দ্বারা নির্দিষ্ট করা হতে পারে এমন কোনো ফি প্রদান সহ, প্রতিটি ৩ (তিন) বছর মেয়াদে লাইসেন্সটি নবায়ন করা যেতে পারে।
- লাইসেন্সধারীকে লাইসেন্সের মেয়াদ শেষ হওয়ার ৬ (ছয়) মাস আগে লাইসেন্স নবায়নের জন্য আবেদন করতে হবে, অন্যথায় লাইসেন্স বাতিল করা হবে। নবায়নের সময় নিম্নলিখিত নথিগুলি জমা দিতে হবে:
  - লাইসেন্সের কপি (এছাড়াও প্রয়োজন হলে মূল কপি জমা দিতে হবে)।
  - সরঞ্জাম তথ্য।
  - লগ বইয়ের কপি।
  - পূর্বে জমা দেওয়া কোনো নথির আপডেট/পরিবর্তন তথ্য।
- কমিশন বাংলাদেশ টেলিযোগাযোগ নিয়ন্ত্রণ আইন, ২০০১ (সংশোধিত) এর বিধান অনুযায়ী লাইসেন্স বাতিল বা স্থগিত এবং/অথবা জরিমানা আরোপ করতে পারে। লাইসেন্সধারীকে এ বিষয়ে কমিশন কর্তৃক জারি করা নির্দেশ/আদেশ/নির্দেশনা/সিদ্ধান্ত মেনে চলতে হবে।
- যদি লাইসেন্সধারী বার্ষিক ফি প্রদান এড়াতে রেডিও সরঞ্জাম ব্যবহার বন্ধ করতে চায়, তবে লাইসেন্সধারীকে অবশ্যই রেডিও সরঞ্জাম সিল করার জন্য বিটিআরসি-তে আবেদন করতে হবে।

ফি এবং চার্জ

- চার্জগুলি হল:

ক্রমিক নং	চার্জের প্রকার	বাংলাদেশীদের জন্য (BDT)	বিদেশীদের জন্য (BDT)
১.	পরীক্ষার ফি	কমিশন কর্তৃক নির্ধারিত	কমিশন কর্তৃক নির্ধারিত
২.	স্টেশন/টার্মিনাল চার্জ	হারের তালিকা অনুযায়ী	হারের তালিকা অনুযায়ী
৩.	বার্ষিক লাইসেন্স চার্জ	১,০০০.০০	২,৫০০.০০
৪.	লাইসেন্স পুনরায় ইস্যু করার চার্জ (যখন এবং প্রযোজ্য)	৫০০.০০	১,৫০০.০০
৫.	কল-সাইন চার্জ (শুধুমাত্র একবারের জন্য)	২,৫০০.০০	প্রযোজ্য নয়

- উপরের হারগুলি পর্যায়ক্রমে পর্যালোচনা করা হবে এবং বিটিআরসি ওয়েবসাইট/অফিস আদেশ/সংবাদপত্র/বিজ্ঞাপন ইত্যাদির মাধ্যমে প্রচার করা হবে।

- কমিশন সময়ে সময়ে ফি এবং চার্জ সম্পর্কিত বিষয়গুলি পর্যালোচনা/সংশোধন করার অধিকার সংরক্ষণ করে।

---

## নিরাপত্তা

- বাংলাদেশী লাইসেন্সধারীকে অবশ্যই পুলিশ দ্বারা যাচাই করা উচিত যদি না তিনি পাসপোর্টধারী হন।
- লাইসেন্সধারী তৃতীয় পক্ষের পক্ষে কোনো বার্তা প্রেরণ করবে না, যদি না বার্তাটি কোনো প্রাকৃতিক দুর্যোগ সম্পর্কিত হয়।
- লাইসেন্সধারী কোনো ব্যক্তিকে প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে কোনো আর্থিক লাভ বা অন্য কোনো পুরস্কার পেতে সক্ষম করে এমন কোনো বার্তা প্রেরণ করবে না; অথবা কোনো ব্যক্তির বাণিজ্যিক বা আর্থিক বিষয় সম্পর্কিত কোনো বার্তা প্রেরণ করবে না।
- লাইসেন্সধারীকে অবশ্যই আইটিইউ এবং আন্তর্জাতিক টেলিযোগাযোগ কনভেনশনের রেডিও রেগুলেশনের সমস্ত প্রাসঙ্গিক বিধান মেনে চলতে হবে। অপেশাদার স্টেশনগুলিকে সেই দেশগুলির অপেশাদার স্টেশনগুলির সাথে যোগাযোগ করতে নিষেধ করা হয়েছে যে দেশগুলির প্রশাসন এই ধরনের রেডিও যোগাযোগের বিরোধিতা করে আইটিইউকে জানিয়েছে এবং সেই দেশগুলির সাথেও যোগাযোগ করতে নিষেধ করা হয়েছে যেগুলির সাথে বাংলাদেশের কোনো কূটনৈতিক সম্পর্ক নেই।
- একজন লাইসেন্সধারী জীবন বা সম্পত্তির নিরাপত্তা বিপন্ন করতে পারে এমন মিথ্যা বা বিভ্রান্তিকর প্রকৃতির বার্তা প্রেরণ করবে না; অথবা যা গুরুতর আপত্তিকর বা অপ্রীতিকর, অশ্লীল বা হুমকিস্বরূপ প্রকৃতির।
- লাইসেন্সধারীকে নিশ্চিত করতে হবে যে অপেশাদার স্টেশনে থাকা যন্ত্রপাতিগুলি অন্য কোনো রেডিও যোগাযোগ স্টেশনের সংক্রমণে কোনো ক্ষতিকর হস্তক্ষেপ না করে এমনভাবে ডিজাইন, নির্মাণ, রক্ষণাবেক্ষণ এবং ব্যবহার করা হয়েছে।
- কমিশন বা তার অনুমোদিত প্রতিনিধি(রা) আইনের অধীনে এবং লাইসেন্সের বিধানগুলির অধীনে তার কার্যাবলী সম্পাদনে সক্ষম করার উদ্দেশ্যে লাইসেন্সধারীর ক্রিয়াকলাপ সম্পর্কিত রেকর্ড, নথি এবং অন্যান্য তথ্য অনুলিপি সংগ্রহ করার জন্য স্টেশনের সমস্ত স্থান, premises পরিদর্শন করার এবং প্রবেশ করার অধিকার এবং কর্তৃত্ব থাকবে, যখনই প্রয়োজন মনে করা হবে।
- যুক্তিসঙ্গত ক্ষেত্রে, বিটিআরসি-র যথাযথভাবে অনুমোদিত কর্মকর্তারা কোনো নোটিশ বা ব্যাখ্যা ছাড়াই যেকোনো সময় স্টেশনটি বন্ধ করে দিতে পারে।
- এ্যামেচার রেডিও লাইসেন্সধারীকে জাতীয় জরুরি অবস্থা বা জাতীয় নিরাপত্তা সম্পর্কিত সমস্যা দেখা দিলে সমস্ত প্রাসঙ্গিক সরকারি সংস্থা, বিভাগ এবং অফিসিয়াল সংস্থার সাথে সহযোগিতা করতে হবে।
- কোনো যুদ্ধ বা যুদ্ধের পরিস্থিতি, অভ্যন্তরীণ জাতীয় বিশৃঙ্খলা, জরুরি অবস্থা বা জাতীয় নিরাপত্তা দাবি করা পরিস্থিতির ক্ষেত্রে, সরকার এ্যামেচার রেডিও লাইসেন্সধারী কর্তৃক ব্যবহৃত কেন্দ্র/স্টেশন এবং সিস্টেমের প্রয়োজন বা ব্যবহার করতে পারে।
- রেকর্ড রাখার জন্য, যেকোনো ক্লাব বা সোসাইটিকে প্রতি বছর ১৫ই জানুয়ারীর মধ্যে বিটিআরসি-তে সদস্যদের তালিকা জমা দিতে হবে।

শেষ কথা

প্রিয় পাঠক,

তোমাদের হাত ধরে এই যাত্রা ছিল অসাধারণ। "বাংলাদেশ এ্যামেচার রেডিও অপারেটর গাইডবুক" কেবল একটি বই নয়—এটি একটি স্বপ্নের বাস্তবায়ন, একটি কমিউনিটির প্রতি দায়বদ্ধতা, এবং ভবিষ্যতের রেডিও অপারেটরদের জন্য আমার পক্ষ থেকে একটি ছোট উপহার।

এই বইয়ের প্রতিটি অধ্যায়, প্রতিটি তথ্য যেন তোমার লাইসেন্স পরীক্ষার প্রস্তুতিতে সহায়ক হয় এবং বাস্তব জীবনে একজন দায়িত্বশীল এ্যামেচার রেডিও অপারেটর হিসেবে গড়ে তুলতে সাহায্য করে—সেটাই আমার প্রধান লক্ষ্য।

রেডিও শুধু প্রযুক্তি নয়, এটি বন্ধুত্ব, সহযোগিতা, দুর্যোগে মানুষের পাশে দাঁড়ানোর এক অদ্বিতীয় মাধ্যম। তুমি যদি একজন সত্যিকারের হ্যাম হও, তাহলে প্রযুক্তির সাথে সাথে হৃদয়ের তরঙ্গও যোগাযোগ স্থাপন করবে।

পরিশেষে, যদি এই বইয়ের কোথাও ভুল থেকে থাকে, তবে তা একজন বন্ধুর ত্রুটি হিসেবে ক্ষমাসুন্দর দৃষ্টিতে দেখবে। ভবিষ্যতে এই বই আরও উন্নত সংস্করণে প্রকাশিত হবে, সেখানে তোমাদের পরামর্শ ও মতামত অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

"৭৩" এবং সবার জন্য খোলা তরঙ্গের শুভকামনা।

– S21AF (Abdullah Al Fahad)

লেখক

বাংলাদেশ এ্যামেচার রেডিও অপারেটর গাইডবুক

ম্যানেজিং ডাইরেক্টর, অনির্বাণ ইলেকট্রনিক্স এন্ড ইঞ্জিনিয়ারিং লিমিটেড।

সেক্রেটারি, বাংলাদেশ ডিক্স ক্লাব

মতামত ও পরামর্শ পাঠান (Feedback & Contact):

আপনার মতামত, পরামর্শ বা সংশোধন পাঠাতে যোগাযোগ করুন:

ই-মেইল: [fahadmieaji@gmail.com](mailto:fahadmieaji@gmail.com)

QRZ প্রোফাইল: [www.qrz.com/db/S21AF](http://www.qrz.com/db/S21AF)

আপনার প্রতিটি মতামত পরবর্তী সংস্করণে উন্নয়ন ও পরিমার্জনের পথে আলোর দিশা দেখাবে।