

પ્રશ્ન 1(અ) [3 ગુણ]

ચાર માઇક્રોવેવ આવર્તન બેન્ડની તેમની આવર્ત શ્રેણી સાથે અને તેનાં ઉપયોગો સાથેની સૂચી બનાવો.

જવાબ:

બેન્ડ	આવર્તન શ્રેણી	ઉપયોગો
L-band	1-2 GHz	GPS, Mobile communication
S-band	2-4 GHz	WiFi, Bluetooth, Radar
C-band	4-8 GHz	Satellite communication
X-band	8-12 GHz	Military radar, Weather radar

મેમરી ટ્રીક: "Little Satellites Communicate eXcellently"

પ્રશ્ન 1(બ) [4 ગુણ]

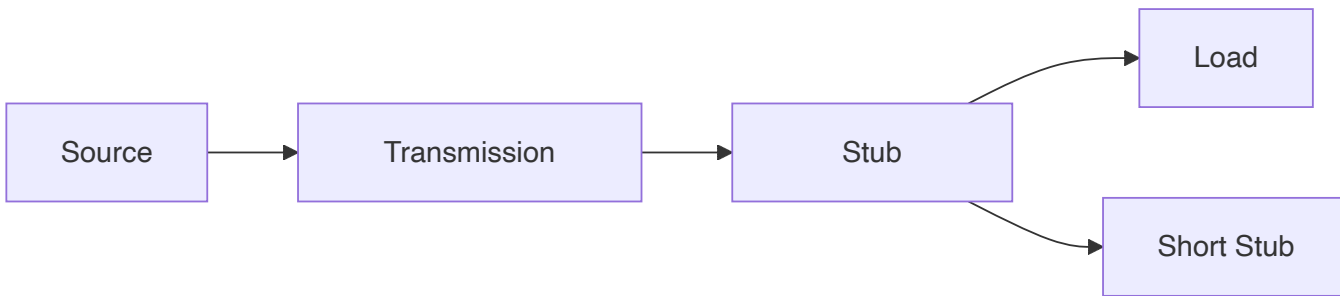
એક જ સ્ટબનો ઉપયોગ કરીને impedance matching ની પ્રક્રિયા સમજાવો.

જવાબ:

Single stub matching એ short-circuited stub વડે reflection દૂર કરવાની પદ્ધતિ છે.

પ્રક્રિયા:

- **Stub લંબાઈ:** Reactive impedance પ્રદાન કરે છે
- **Stub સ્થાન:** Load થી Smith chart વડે ગણવામાં આવે છે
- **Matching condition:** Real part = Z_0 , imaginary part = 0



મેમરી ટ્રીક: "Stub Positioned for Perfect Matching"

પ્રશ્ન 1(ક) [7 ગુણ]

લોસલેસ ટ્રાન્સમિશન લાઇનની લાક્ષણિકતાઓ જણાવો અને બે વાયર ટ્રાન્સમિશન લાઇન માટે સામાન્ય સમીકરણ મેળવો.

જવાબ:

લોસલેસ લાઇનની લાક્ષણિકતાઓ:

- કોઈ power loss નથી: $R = 0$, $G = 0$
- સ્થિર amplitude: કોઈ attenuation નથી
- માત્ર phase delay: સિગ્નલ delayed પણ weakened નથી
- Standing wave pattern: Reflections ને કારણે બને છે

સામાન્ય સમીકરણો:

Voltage માટે: $V(z) = V_+ e^{-\gamma z} + V_- e^{\gamma z}$

Current માટે: $I(z) = (V_+/Z_0) e^{-\gamma z} - (V_-/Z_0) e^{\gamma z}$

જ્યાં:

- $\gamma = \alpha + j\beta$ (propagation constant)
- $Z_0 = \sqrt{L/C}$ (characteristic impedance)
- Lossless line માટે: $\alpha = 0$, $\gamma = j\beta$

મેમરી ટ્રીક: "Lossless Lines Love Low Loss"

પ્રશ્ન 1(ક) OR [7 ગુણ]

સ્થાયી તરંગ વ્યાખ્યાયિત કરો. શોર્ટ સર્કિટ અને ઓપન સર્કિટ લાઇન માટે સ્ટેન્ડિંગ વેવ પેટર્ન દોરો અને સમજાવો.

જવાબ:

Standing Wave: આગળ અને પરાવર્તિત તરંગોના constructive અને destructive interference થી બનતો સ્થિર pattern.

Short Circuit Line:

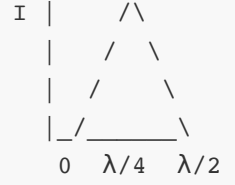
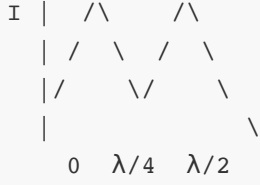
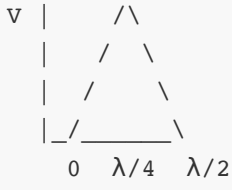
- Current maximum short circuit પર
- Voltage minimum short circuit પર
- Minima વચ્ચેનું અંતર: $\lambda/2$

Open Circuit Line:

- Voltage maximum open circuit પર
- Current minimum open circuit પર
- Maxima વચ્ચેનું અંતર: $\lambda/2$

Short Circuit:

Open Circuit:



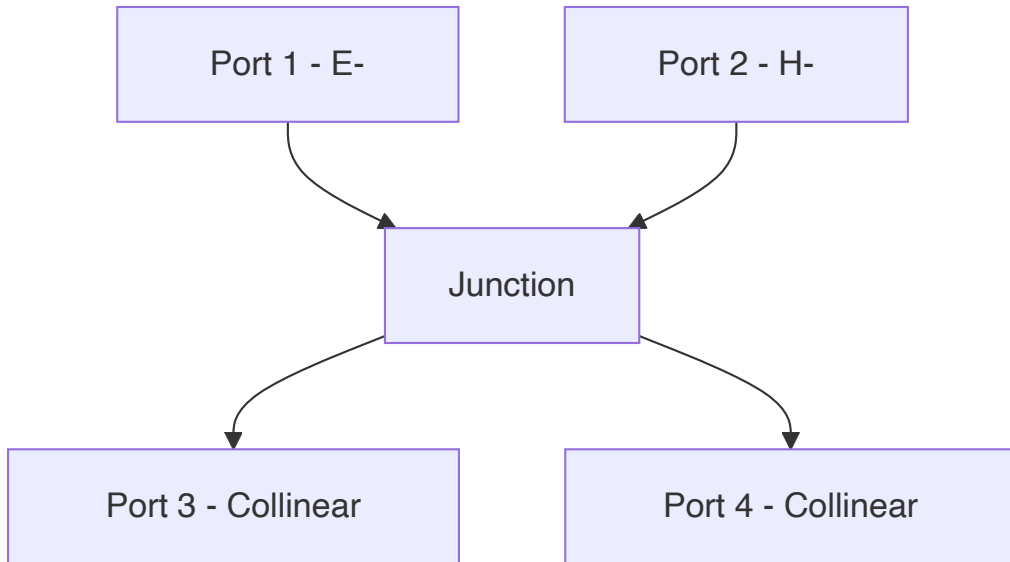
મેમરી ટ્રીક: "Short Circuits Current, Open Circuits Voltage"

પ્રશ્ન 2(અ) [3 ગુણ]

મેજિક TEE ની કામગીરી દોરો અને સમજાવો.

જવાબ:

Magic TEE એ E-plane અને H-plane tees ને મિલાવીને બનાવેલ **ચાર પોર્ટ** વાળી device છે જે opposite ports વચ્ચે isolation આપે છે.



કામગીરી:

- **E-arm અને H-arm:** એકબીજાથી isolated રહે છે
- **Sum port:** Collinear arms ના signals ને add કરે છે
- **Difference port:** Signals ને subtract કરે છે

મેમરી ટ્રીક: "Magic Tee Mixes Modes"

પ્રશ્ન 2(બ) [4 ગુણ]

હાઇબ્રિડ રિંગની કામગીરી સમજાવો.

જવાબ:

Hybrid Ring એ ચાર પોર્ટ વાળી ગોળાકાર waveguide છે જે power division અને isolation માટે વપરાય છે.

બાંધકામ:

- **Ring circumference:** 1.5λ
- **Port spacing:** Adjacent ports વચ્ચે $\lambda/4$
- **Matched impedance:** દરેક port Z_0 સાથે matched

કામગીરી:

- **Power splitting:** Input બે output ports વચ્ચે સમાન રીતે વહેંચાય છે
- **Isolation:** Opposite ports isolated રહે છે
- **Phase difference:** Output ports વચ્ચે 180°

મેમરી ટ્રીક: "Ring Runs Round for Power Sharing"

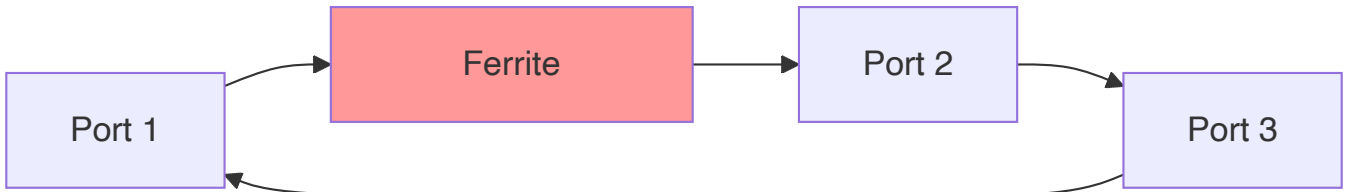
પ્રશ્ન 2(ક) [7 ગુણ]

"સર્ક્યુલેટર" ના બાંધકામ અને કાર્યસિદ્ધાંત સમજાવો. તેની એપ્લિકેશનોની સૂચિ બનાવો.

જવાબ:

બાંધકામ:

- ત્રણ પોર્ટ device ferrite material સાથે
- **Permanent magnet** magnetic field બનાવે છે
- **Y-junction waveguide** structure



કાર્યસિદ્ધાંત:

- **Faraday rotation:** Magnetic field wave polarization ને rotate કરે છે
- **Unidirectional flow:** Power માત્ર એક દિશામાં વહે છે
- **Non-reciprocal:** વિરુદ્ધ દિશાઓ માટે અલગ behavior

ઉપયોગો:

- **Radar systems:** Transmitter ને receiver થી isolate કરે છે

- **Communication:** TX/RX માટે antenna sharing
- **Microwave amplifiers:** Feedback અટકાવે છે

મેમરી ટ્રીક: "Circulator Circles Clockwise Continuously"

પ્રશ્ન 2(અ) OR [3 ગુણ]

લંબચોરસ વેવગાઇડ અને ગોળાકાર વેવગાઇડની તુલના કરો.

જવાબ:

પેરામીટર	લંબચોરસ	ગોળાકાર
Cross-section	Rectangle	Circle
Dominant mode	TE ₁₀	TE ₁₁
Cutoff frequency	સરળ calculation	જટિલ calculation
Manufacturing	સરળ	મધ્યમ
Power handling	ઓછી	વધારે

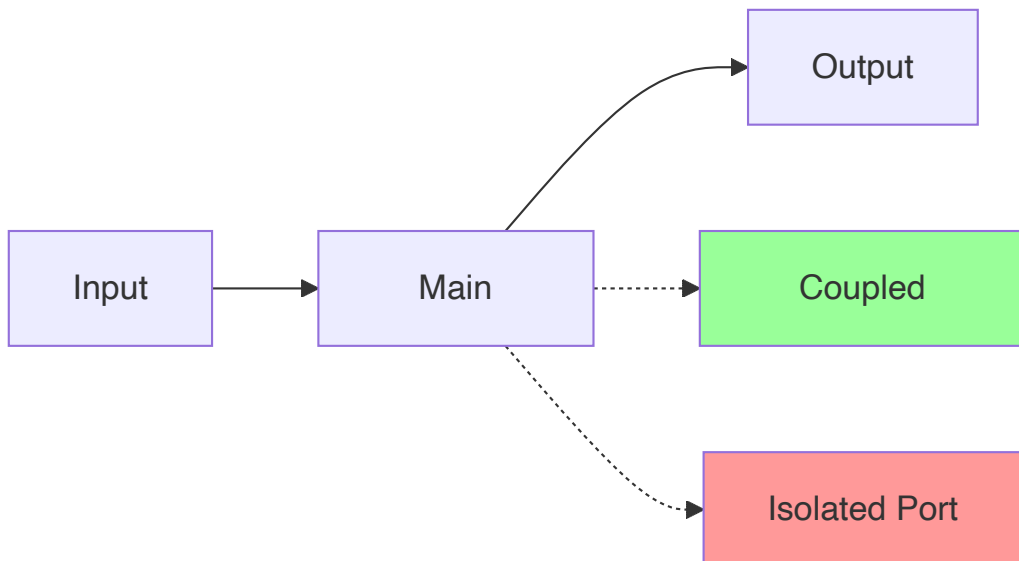
મેમરી ટ્રીક: "Rectangles are Regular, Circles are Complex"

પ્રશ્ન 2(બ) OR [4 ગુણ]

ડાયરેક્શનલ કપ્લરનું કાર્યસિદ્ધાંત દોરો અને સમજાવો.

જવાબ:

Directional Coupler forward power ને sample કરે છે અને reflected power થી isolation આપે છે.



કામગીરી:

- **Coupling factor:** Extract થતી power નક્કી કરે છે (10-20 dB સામાન્ય)
- **Directivity:** Forward ને reverse power થી isolate કરે છે
- **Insertion loss:** Main line માં minimal loss

પેરામીટર્સ:

- $C = 10 \log(P_1/P_3)$ (Coupling factor)
- $D = 10 \log(P_3/P_4)$ (Directivity)

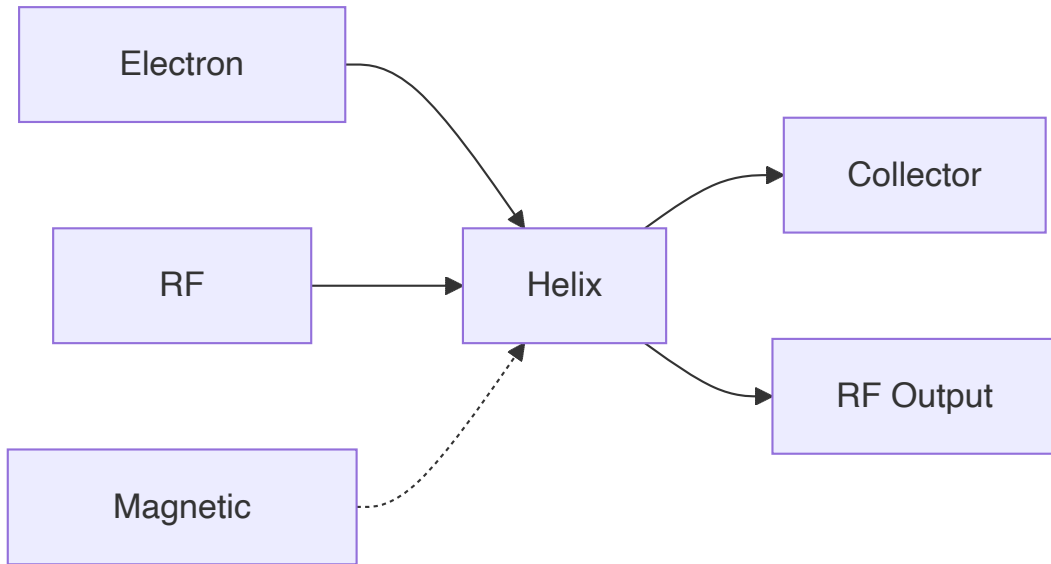
મેમરી ટ્રીક: "Coupler Couples Carefully in Correct Direction"

પ્રશ્ન 2(ક) OR [7 ગુણ]

"Travelling Wave Tube" ના બાંધકામ અને કાર્યસિદ્ધાંત સમજાવો. તેની એપ્લિકેશનોની સૂચિ બનાવો.

જવાબ:**બાંધકામ:**

- **Electron gun:** Electron beam emit કરે છે
- **Helix structure:** RF wave ને slow કરે છે
- **Collector:** Spent electrons collect કરે છે
- **Magnetic focusing:** Beam ને focused રાખે છે

**કાર્યસિદ્ધાંત:**

- **Velocity synchronization:** Electron velocity \approx RF wave velocity
- **Energy transfer:** Electrons RF wave ને energy આપે છે
- **Continuous interaction:** સંપૂર્ણ helix length પર

ઉપયોગો:

- **Satellite communication:** High power amplification
- **Radar transmitters:** High gain amplification
- **Electronic warfare:** Jamming systems

મેમરી ટૂંક: "TWT Transfers Tremendous power Through Travel"

પ્રશ્ન 3(અ) [3 ગુણ]

ઉચ્ચ VSWR માપન માટે પરોક્ષ પદ્ધતિ સમજાવો.

જવાબ:

Indirect Method calibrated attenuator વાપરીને **high VSWR** ને measure કરે છે.

પ્રક્રિયા:

- **Calibrated attenuator** insert કરો (10-20 dB)
- **Reduced VSWR** measure કરો ($VSWR_2$)
- **Actual VSWR** calculate કરો: $VSWR_1 = VSWR_2 \times \text{Attenuator ratio}$

ફોર્મ્યુલા: $VSWR_{\text{actual}} = VSWR_{\text{measured}} \times 10^{(\text{Attenuation}/20)}$

મેમરી ટૂંક: "Indirect method uses Intermediate Attenuation"

પ્રશ્ન 3(બ) [4 ગુણ]

કનવેન્શનલ ટ્યૂબ્સની આવર્તન મર્યાદાઓ લખો અને સમજાવો.

જવાબ:

આવર્તન મર્યાદાઓ:

- **Transit time effect:** Electron transit time significant બને છે
- **Interelectrode capacitance:** High frequency response limit કરે છે
- **Lead inductance:** Parasitic inductance gain ઘટાડે છે
- **Skin effect:** Current માત્ર surface પર વહે છે

અસરો:

- **Reduced gain:** fa કરતાં વધારે frequencies પર
- **Increased noise:** Shot noise ને કારણે
- **Phase shift:** Signal processing માં delay

ઉકેલો:

- **Electrode spacing** ઘટાડો
- **Special tube designs** વાપરો

- **Cavity resonators employ કરો**

મેમરી ટ્રીક: "Transit Time Troubles Traditional Tubes"

પ્રશ્ન 3(ક) [7 ગુણ]

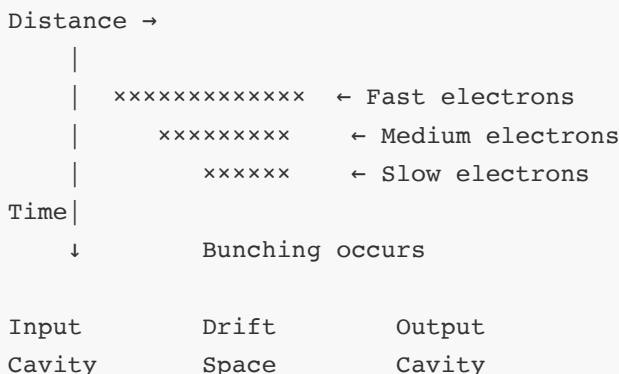
એપ્લિગેટ ડાયાગ્રામ સાથે ટૂ કેવિટી ક્લીસ્ટ્રોનનું બાંધકામ અને કાર્ય સમજાવો. તેના ફાયદાઓની યાદી આપો.

જવાબ:

બાંધકામ:

- **Electron gun:** Electron beam produce કરે છે
- **Input cavity:** Beam ને velocity modulate કરે છે
- **Drift region:** Beam bunching થાય છે
- **Output cavity:** RF energy extract કરે છે
- **Collector:** Electrons collect કરે છે

Applegate Diagram:



કામગીરી:

- **Velocity modulation:** Input cavity electron velocity vary કરે છે
- **Density modulation:** Electrons drift space માં bunch થાય છે
- **Energy extraction:** Bunched beam output cavity ને energy transfer કરે છે

ફાયદાઓ:

- **High power output:** કેટલાક kilowatts
- **High efficiency:** 40-60%
- **Low noise:** Semiconductor devices કરતાં સારી
- **Stable operation:** Excellent frequency stability

મેમરી ટ્રીક: "Klystron Kicks with Kinetic Bunching"

પ્રશ્ન 3(અ) OR [3 ગુણ]

BWOનું બાંધકામ અને કાર્ય સમજાવો.

જવાબ:

BWO (Backward Wave Oscillator) backward wave interaction વાપરીને oscillation કરે છે.

બાંધકામ:

- **Electron gun:** Electron beam emit કરે છે
- **Slow wave structure:** Helix અથવા coupled cavities
- **Collector:** Input end પર
- **Output:** Input end થી

કામગીરી:

- **Backward wave:** Electron beam ની વિરુદ્ધ દિશામાં travel કરે છે
- **Negative resistance:** Beam backward wave ને energy આપે છે
- **Oscillation:** જ્યારે gain > losses

મેમરી ટ્રીક: "BWO goes Backward While Oscillating"

પ્રશ્ન 3(બ) OR [4 ગુણ]

માઇક્રોવેવ રેડિયેશનને કારણે જોખમો સમજાવો.

જવાબ:

જોખમોના પ્રકારો:

- **HERP:** Hazards of Electromagnetic Radiation to Personnel
- **HERO:** Hazards of Electromagnetic Radiation to Ordnance
- **HERF:** Hazards of Electromagnetic Radiation to Fuel

અસરો:

- **Thermal heating:** High power પર tissue heating
- **આંખોને નુકસાન:** Cataract formation
- **Reproductive effects:** Fertility પર સંભવિત અસર
- **Pacemaker interference:** Electronic device malfunction

સુરક્ષા:

- **Power density limits:** < 10 mW/cm²
- **Safety distances:** Far field calculations
- **Warning signs:** Radiation hazard markers
- **Personal monitors:** RF exposure meters

મેમરી ટ્રીક: "Microwaves Make Multiple Medical Maladies"

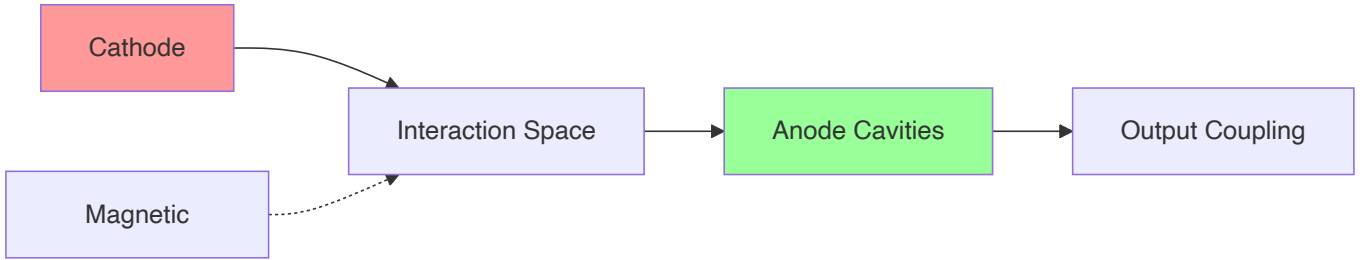
પ્રશ્ન 3(ક) OR [7 ગુણ]

સુઘડ સ્કેચ સાથે મેગ્નેટ્રોનનું બાંધકામ અને કાર્ય સમજાવો. તેની એપ્લિકેશનોની સૂચિ બનાવો.

જવાબ:

બાંધકામ:

- **Circular cathode:** Central hot cathode
- **Cylindrical anode:** Resonant cavities સાથે
- **Permanent magnet:** Axial magnetic field પ્રદાન કરે છે
- **Output coupling:** Loop અથવા probe



કામગીરી:

- **Electron cloud:** Interaction space માં બને છે
- **Cycloid motion:** E અને B fields ને કારણે
- **Resonant cavities:** Operating frequency નક્કી કરે છે
- **π -mode oscillation:** Alternate cavities opposite phase માં

ઉપયોગો:

- **Microwave ovens:** 2.45 GHz heating
- **Radar systems:** High power pulses
- **Industrial heating:** Material processing
- **Medical diathermy:** Therapeutic heating

મેમરી ટ્રીક: "Magnetron Makes Microwaves Magnificently"

પ્રશ્ન 4(અ) [3 ગુણ]

P-i-N ડાયોડની કામગીરી સમજાવો.

જવાબ:

P-i-N Diode માં P અને N regions વચ્ચે **intrinsic layer** છે, જે **voltage-controlled resistor** તરીકે કામ કરે છે.

બાંધકામ:

- **P region:** Heavily doped
- **I region:** Intrinsic (undoped)
- **N region:** Heavily doped

કામગીરી:

- **Forward bias:** Low resistance (1-10 Ω)
- **Reverse bias:** High resistance (>10 k Ω)
- **RF switch:** Microwave signals control કરે છે
- **Variable attenuator:** DC bias સાથે resistance vary થાય છે

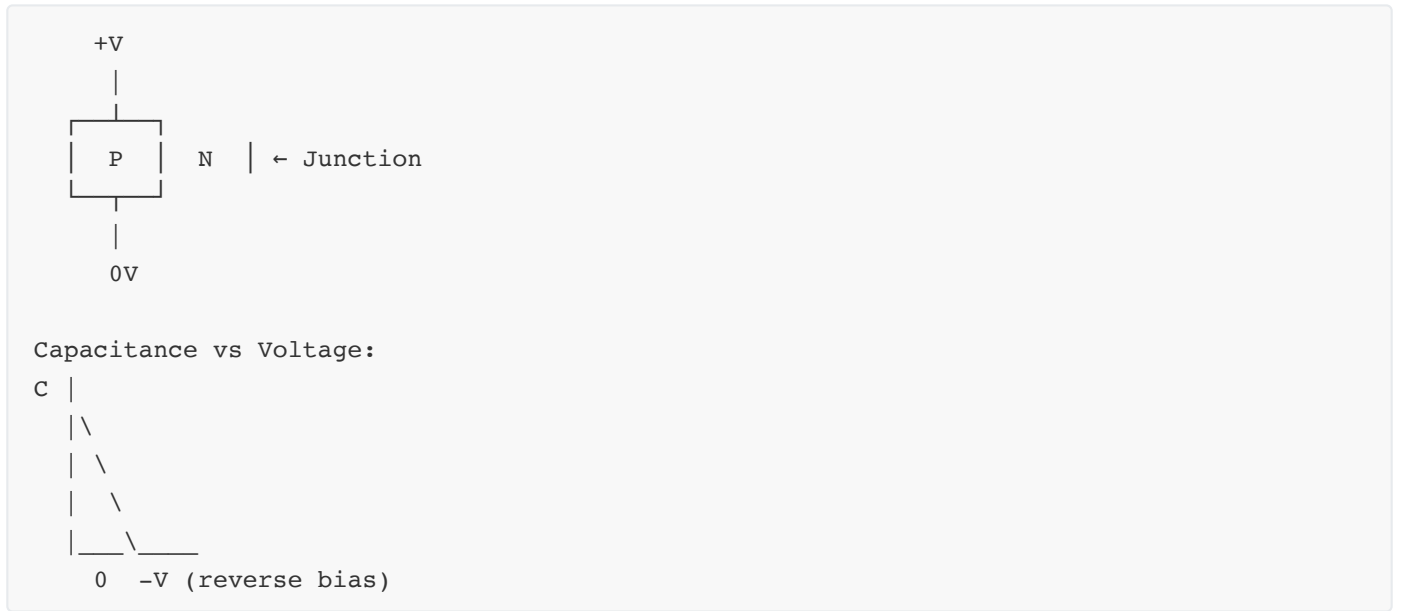
મેમરી ટ્રીક: "PIN controls Power IN Networks"

પ્રશ્ન 4(બ) [4 ગુણ]

સુધસ સ્કેચ સાથે વેરેક્ટર ડાયોડના કાર્ય સમજાવો.

જવાબ:

Varactor Diode junction capacitance variation વાપરીને **voltage-controlled capacitor** તરીકે કામ કરે છે.

**કામગીરી:**

- **Reverse bias:** Junction deplete કરે છે, capacitance ઘટે છે
- **Bias voltage:** Capacitance value control કરે છે
- **Capacitance ratio:** સામાન્ય રીતે 3:1 થી 10:1
- **Frequency tuning:** Oscillators અને filters માં વપરાય છે

ઉપયોગો:

- **VCO tuning:** Voltage controlled oscillators
- **AFC circuits:** Automatic frequency control
- **Parametric amplifiers:** Low noise amplification

મેમરી ટ્રીક: "Varactor Varies Capacitance with Voltage"

પ્રશ્ન 4(ક) [7 ગુણ]

ટનલ ડાયોડનું બાંધકામ અને કાર્ય સમજાવો અને ટનલ બનાવવાની ઘટનાને વિગતવાર સમજાવો. તેની એપ્લિકેશનોની સૂચિ બનાવો.

જવાબ:

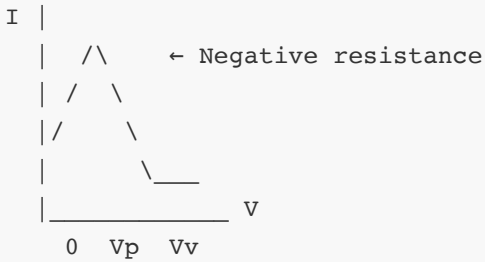
બાંધકામ:

- **Heavily doped P-N junction:** બંને બાજુ degenerately doped
- **Thin junction:** ~10 nm width
- **Quantum tunneling:** Electrons energy barrier માંથી tunnel કરે છે

Tunneling Phenomenon:

- **Quantum effect:** Electrons energy barrier માંથી પસાર થાય છે
- **Band overlap:** Conduction band valence band સાથે overlap કરે છે
- **Probability function:** Tunneling probability barrier width પર depend કરે છે
- **No thermal activation:** Room temperature પર થાય છે

I-V Characteristic:



V_p = Peak voltage

V_v = Valley voltage

કામગીરી:

- **Forward bias 0- V_p :** Current વધે છે (tunneling)
- **V_p to V_v :** Negative resistance region
- **Beyond V_v :** Normal diode operation

ઉપયોગો:

- **High-speed switching:** Picosecond switching
- **Oscillators:** Microwave frequency generation

- **Amplifiers:** Low noise amplification
- **Memory circuits:** Bistable operation

મેમરી ટ્રીક: "Tunnel Diode Tunnels Through barriers Terrifically"

પ્રશ્ન 4(અ) OR [3 ગુણ]

IMPATT સાયોડની કામગીરીનું વર્ણન કરો.

જવાબ:

IMPATT (Impact Avalanche Transit Time) diode **avalanche multiplication** અને **transit time delay** વાપરીને oscillation કરે છે.

કામગીરી:

- **Avalanche zone:** Impact ionization carriers બનાવે છે
- **Drift zone:** Carriers constant velocity સાથે drift કરે છે
- **Transit time:** 180° phase shift પ્રદાન કરે છે
- **Negative resistance:** Phase delay ને કારણે

મુખ્ય parameters:

- **Breakdown voltage:** સામાન્ય રીતે 20-100V
- **Efficiency:** 10-20%
- **Frequency range:** 1-300 GHz

મેમરી ટ્રીક: "IMPATT Impacts with Avalanche Transit Time"

પ્રશ્ન 4(બ) OR [4 ગુણ]

પેરામેટ્રિક એમ્પ્લીફાયર માટે આવર્તન ઉપર અને નીચે રૂપાંતરણ સમજાવો.

જવાબ:

Parametric Amplifier time-varying reactance વાપરીને amplification અને frequency conversion કરે છે.

Up-conversion:

- **Signal frequency:** f_s (input)
- **Pump frequency:** f_p (ઘણી વધારે)
- **Output frequency:** $f_o = f_p + f_s$
- **Energy transfer:** Pump થી signal માં

Down-conversion:

- **Signal frequency:** f_s (input)
- **Pump frequency:** f_p

- **Output frequency:** $f_o = f_p - f_s$
- **Mixer operation:** Frequency translation

ફાયદાઓ:

- **Low noise:** Quantum-limited performance
- **High gain:** 20-30 dB સામાન્ય
- **Wide bandwidth:** કેટલાક GHz

મેમરી ટ્રીક: "Parametric Pump Provides frequency conversion Plus gain"

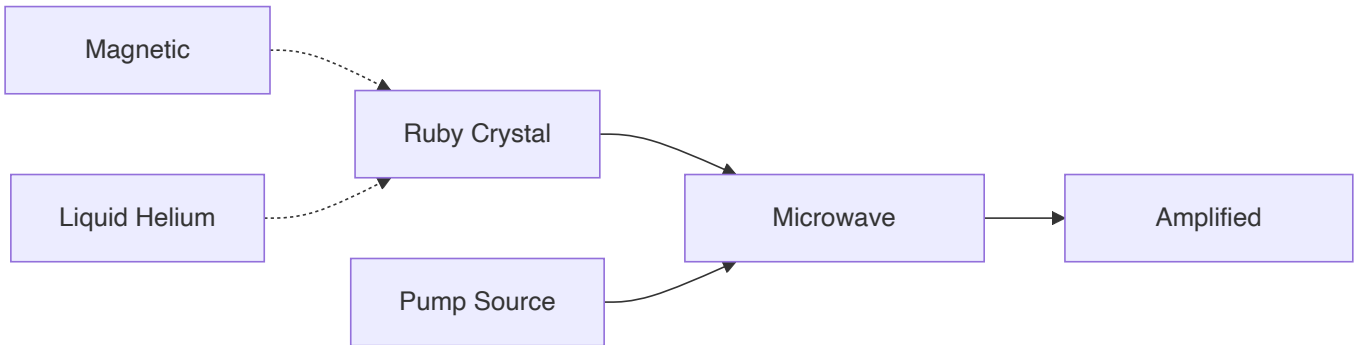
પ્રશ્ન 4(ક) OR [7 ગુણ]

RUBY MASER ના બાંધકામ અને કાર્ય સિદ્ધાંતનું વર્ણન કરો. તેની એપ્લિકેશનોની સૂચિ બનાવો.

જવાબ:

બાંધકામ:

- **Ruby crystal:** Al_2O_3 lattice માં Cr^{3+} ions
- **Magnetic field:** Strong DC magnetic field
- **Microwave cavity:** Signal frequency પર resonant
- **Pump source:** High frequency klystron
- **Cryogenic cooling:** Liquid helium temperature



કાર્યસિદ્ધાંત:

- **Energy levels:** Cr^{3+} ions ને ત્રણ energy levels છે
- **Population inversion:** Pump upper level માં વધારે atoms બનાવે છે
- **Stimulated emission:** Signal photons emission trigger કરે છે
- **Coherent amplification:** Phase-coherent amplification

Three-level system:

- **Ground state:** E_1 (સૌથી વધારે populated)
- **Intermediate state:** E_2 (signal frequency)

- **Upper state:** E_3 (pump frequency)

ઉપયોગો:

- **Radio astronomy:** Ultra-low noise receivers
- **Satellite communication:** Ground station amplifiers
- **Deep space communication:** NASA tracking stations
- **Research:** Quantum electronics experiments

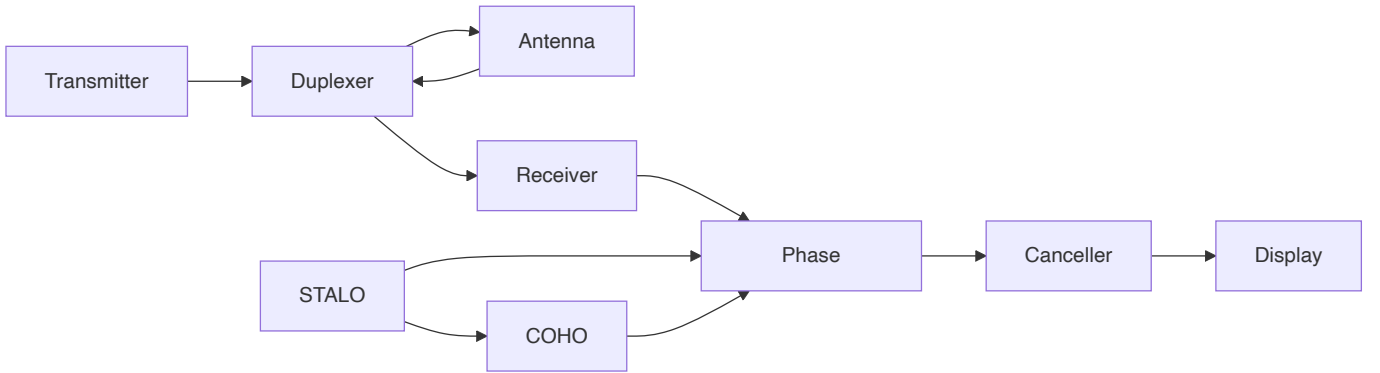
મેમરી ટ્રીક: "RUBY MASER Makes Amazingly Sensitive Electromagnetic Receivers"

પ્રશ્ન 5(અ) [3 ગુણ]

MTI RADARના કાર્યાત્મક બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને સમજાવો.

જવાબ:

MTI RADAR successive echoes ની comparison કરીને **moving targets** detect કરે છે અને fixed targets cancel કરે છે.



Components:

- **STALO:** Stable Local Oscillator
- **COHO:** Coherent Oscillator
- **Phase detector:** Echo phases compare કરે છે
- **Canceller:** Fixed target echoes remove કરે છે

મેમરી ટ્રીક: "MTI Makes Targets Intelligible by Motion"

પ્રશ્ન 5(બ) [4 ગુણ]

RADAR ને SONAR સાથે સરખાવો.

જવાબ:

પેરામીટર	RADAR	SONAR
Wave type	Electromagnetic	Acoustic
Medium	Air/vacuum	Water
Speed	3×10^8 m/s	1500 m/s
Frequency	GHz	kHz
Range	100+ km	10-50 km
Applications	Air/space	Underwater

સામાન્ય લક્ષણો:

- Pulse-echo principle
- Range measurement
- Target detection

મેમરી ટ્રીક: "RADAR Radiates, SONAR Sounds"

પ્રશ્ન 5(ક) [7 ગુણ]

મહત્તમ RADAR રેંજનું સમીકરણ મેળવો. મહત્તમ રડાર રેંજને અસર કરતા પરિબળો સમજાવો.

જવાબ:

RADAR Range Equation:

$$R_{\max} = \sqrt[4]{[(P_t \times G^2 \times \lambda^2 \times \sigma) / (64\pi^3 \times P_{\min} \times L)]}$$

જ્યાં:

- P_t : Transmitter power (W)
- G : Antenna gain (dimensionless)
- λ : Wavelength (m)
- σ : Target cross-section (m^2)
- P_{\min} : Minimum detectable power (W)
- L : System losses (dimensionless)

Derivation steps:

1. **Power density at target:** $P_t \times G / (4\pi R^2)$
2. **Power intercepted:** $\sigma \times$ Power density
3. **Power at receiver:** Intercepted power $\times G / (4\pi R^2)$
4. P_{\min} સાથે સમાન કરો અને R માટે solve કરો

Range ને અસર કરતા પરિબળો:

Range વધારતા પરિબલો:

- **Higher transmitter power:** $R \propto P_t^{1/4}$
- **Larger antenna gain:** $R \propto G^{1/2}$
- **Larger target RCS:** $R \propto \sigma^{1/4}$
- **Lower system losses:** $R \propto L^{-1/4}$

Range ઘટાડતા પરિબલો:

- **Higher frequency:** $R \propto \lambda^{1/2}$
- **Atmospheric losses:** Absorption અને scattering
- **Ground clutter:** Interfering reflections

મેમરી ટ્રીક: "RADAR Range Requires Robust Power and Proper Parameters"

પ્રશ્ન 5(અ) OR [3 ગુણ]

CW Doppler RADAR માં સોલર અસરનું વર્ણન કરો.

જવાબ:

Doppler Effect જ્યારે target RADAR ની સાપેક્ષ રીતે move કરે છે ત્યારે **frequency shift** કરે છે.

Doppler Frequency:

$$f_d = (2 \times V_r \times f_0) / c$$

જ્યાં:

- **V_r :** Radial velocity (m/s)
- **f_0 :** Transmitted frequency (Hz)
- **c :** Speed of light (3×10^8 m/s)

લક્ષણો:

- **Approaching target:** f_d positive
- **Receding target:** f_d negative
- **Factor of 2:** Two-way propagation ને કારણે

મેમરી ટ્રીક: "Doppler Detects Direction with Doubled frequency shift"

પ્રશ્ન 5(બ) OR [4 ગુણ]

RADAR માટે PPI ડિસ્પ્લે પદ્ધતિ સમજાવો

જવાબ:

PPI (Plan Position Indicator) RADAR coverage area નો **top view** બતાવે છે range અને bearing information સાથે.

Display Features:

- **Circular screen:** Center RADAR location represent કરે છે
- **Rotating trace:** Antenna rotation સાથે synchronized
- **Range rings:** Distance માટે concentric circles
- **Bearing scale:** Circumference આસપાસ 0-360°

કામગીરી:

- **Sweep rotation:** Antenna rotation match કરે છે
- **Echo intensity:** Brightness control કરે છે
- **Persistence:** Afterglow target visibility maintain કરે છે
- **Range scale:** Selectable range settings

ઉપયોગો:

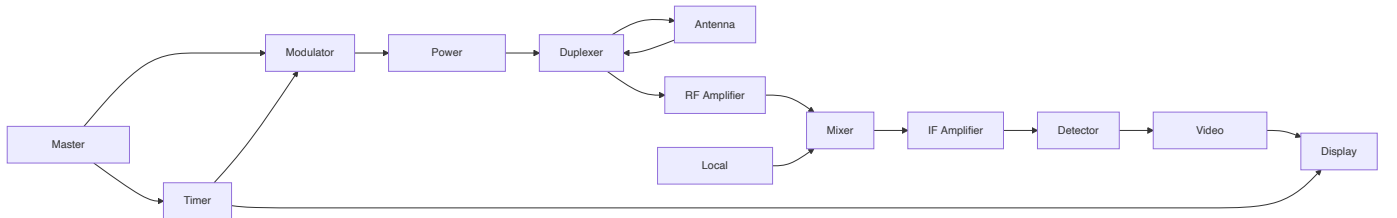
- **Air traffic control:** Aircraft positioning
- **Marine navigation:** Ship અને obstacle detection
- **Weather monitoring:** Storm tracking

મેમરી ટ્રીક: "PPI Provides Position Information Perfectly"

પ્રશ્ન 5(ક) OR [7 ગુણ]

પલ્સ રડારનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને કાર્યસિદ્ધાંત સમજાવો.

જવાબ:



કાર્યસિદ્ધાંત:

Transmission:

- **Master oscillator:** RF carrier generate કરે છે
- **Modulator:** Short pulses બનાવે છે
- **Power amplifier:** Pulse power amplify કરે છે
- **Duplexer:** Pulse ને antenna તરફ route કરે છે

Reception:

- **Echo reception:** Antenna reflected signals receive કરે છે
- **RF amplification:** Low noise amplification
- **Mixing:** Intermediate frequency માં convert કરે છે

- **IF amplification:** Further amplification
- **Detection:** Video signal extract કરે છે
- **Display:** Range vs amplitude show કરે છે

મુખ્ય Parameters:

- **Pulse width:** Range resolution નક્કી કરે છે
- **PRF:** Pulse repetition frequency
- **Peak power:** Maximum range capability
- **Duty cycle:** Average power consideration

ફાયદાઓ:

- **High peak power:** Long range capability
- **Good range resolution:** Narrow pulses
- **Simple processing:** Direct detection

મેમરી ટ્રીક: "Pulse RADAR Pulses Powerfully for Precise Position"