

Subject Name (Gujarati)

1333201 -- Summer 2025

Semester 1 Study Material

Detailed Solutions and Explanations

પ્રશ્ન 1(અ) [3 marks]

AM, FM અને PM ને વ્યાખ્યાથિત કરો.

જવાબ

મોડ્યુલેશન પ્રકાર

AM (Amplitude Modulation)

વ્યાખ્યા

એવી પ્રક્રિયા જેમાં કેરિઅર સિગ્નલનું amplitude, મેસેજ સિગ્નલના તાત્કાલિક amplitude અનુસાર બદલાય છે એવી પ્રક્રિયા જેમાં કેરિઅર સિગ્નલની frequency, મેસેજ સિગ્નલના તાત્કાલિક amplitude અનુસાર બદલાય છે એવી પ્રક્રિયા જેમાં કેરિઅર સિગ્નલનો phase, મેસેજ સિગ્નલના તાત્કાલિક amplitude અનુસાર બદલાય છે

FM (Frequency Modulation)

PM (Phase Modulation)

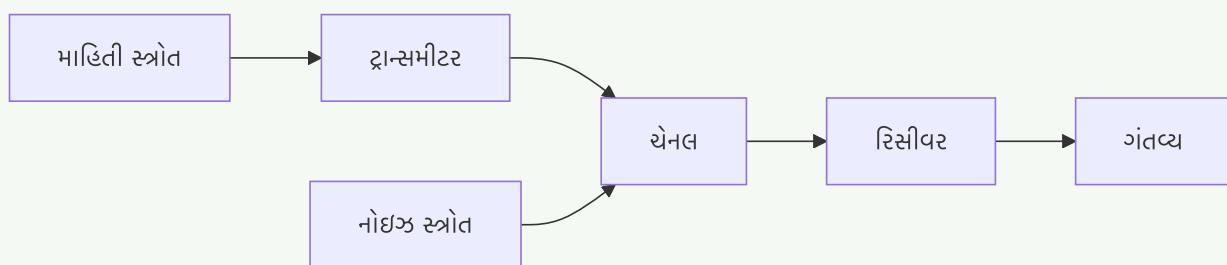
મેમરી ટ્રીક

"AFaP" - "Amplitude, Frequency અને Phase" એ ત્રણ પરામિતિઓ છે જે મોડ્યુલેશન દરમિયાન બદલાય છે.

પ્રશ્ન 1(બ) [4 marks]

કોમ્પ્યુનિકેશન સિસ્ટમનો બ્લોક ડાયગ્રામ સમજાવો.

જવાબ



કોમ્પ્યુનિકેશન સિસ્ટમના ઘટકો:

- માહિતી સ્ત્રોત: સંદેશાનું ઉત્પાદન કરે છે
- ટ્રાન્સમીટર: સંદેશને પ્રસારણ માટે યોગ્ય સિગ્નલમાં રૂપાંતરિત કરે છે
- ચેનલ: માધ્યમ જેના દ્વારા સિગ્નલ્સ પ્રવાસ કરે છે
- રિસીવર: પ્રાપ્ત સિગ્નલમાંથી મૂળ સંદેશ કાઢે છે
- ગંતવ્ય: વ્યક્તિ/ઉપકરણ જેના માટે સંદેશ છે
- નોઇજ સ્ત્રોત: અવાંચિત સિગ્નલ્સ જે પ્રસારિત સિગ્નલમાં દખલ કરે છે

મેમરી ટ્રીક

"માદરચંગ" - "માહિતી, ટ્રાન્સમીટર, ચેનલ, રિસીવર, ગંતવ્ય"

પ્રશ્ન 1(ક) [7 marks]

AM મોડ્યુલેશન વેવફોર્મ સાથે સમજાવો અને મોડ્યુલેટ સિગ્નલ માટે વોલટેજ સમીકરણ મેળવો. DSBFC AM ફીકવન્સી સ્પેક્ટ્રમ દોરો.

જવાબ

Amplitude Modulation એ એવી પ્રક્રિયા છે જેમાં ઉચ્ચ આવૃત્તિવાળા કેરિયર વેવનું amplitude મોડ્યુલેટિંગ સિશ્રલના તત્કાલિક મૂલ્ય અનુસાર બદલાય છે.

વેવફોર્મ અને સમીકરણ:

AM સમીકરણનું તરાણા:

- કેરિયર સિશ્રલ: $c(t) = Ac \cos(\omega_c t)$
- મોડ્યુલેટિંગ સિશ્રલ: $m(t) = Am \cos(\omega_m t)$
- મોડ્યુલેશન ઇન્ડેક્સ: $\eta = Am/Ac$
- AM સિશ્રલ: $s(t) = Ac[1 + \eta \cdot \cos(\omega_m t)]\cos(\omega_c t)$
- વિસ્તરણ: $s(t) = Ac \cdot \cos(\omega_c t) + \eta \cdot Ac/2 \cdot \cos[(\omega_c + \omega_m)t] + \eta \cdot Ac/2 \cdot \cos[(\omega_c - \omega_m)t]$

DSBFC AM ફીકવન્સી સ્પેક્ટ્રમ:

મુખ્ય વિન્દુઓ:

- LSB (લોઅર સાઇડબેન્ડ): $f_c - fm$ પર સ્થિત
- USB (અપર સાઇડબેન્ડ): $f_c + fm$ પર સ્થિત
- બેન્ડવિડ્યુથ: $2fm$ (ઉચ્ચતમ મોડ્યુલેટિંગ આવૃત્તિનો બે ગણો)

મેમરી ટ્રીક

"બે ઓળ સાથે" - DSBFC AM બંને સાઇડબેન્ડ્સ વહન કરે છે.

પ્રશ્ન 1(ક OR) [7 marks]

AM માં કુલ પાવર માટે સમીકરણ મેળવો, DSB અને SSB માં પાવર બચતની ટકાવારીની ગણતરી કરો.

જવાબ

AM માં કુલ પાવર:

$$AM \text{ સિશ્રલ } s(t) = Ac[1 + \eta \cdot \cos(\omega_m t)]\cos(\omega_c t) \text{ માટે}$$

AM Power Distribution

$$\text{કેરિયર પાવર: } P_c = A_c^2 / 2$$

$$\begin{aligned} \text{કુલ સાઇડબેન્ડ પાવર: } & P_{USB} + \\ & P_{LSB} = P_c \cdot \mu^2 / 2 \end{aligned}$$

$$\text{કુલ પાવર: } P_t = P_c(1 + \mu^2 / 2)$$

પાવર ગણતરી:

- કેરિયર પાવર: $P_c = A_c^2 / 2$
- દરેક સાઇડબેન્ડમાં પાવર: $P_{USB} = P_{LSB} = P_c \cdot \mu^2 / 4$
- કુલ સાઇડબેન્ડ પાવર: $P_{USB} + P_{LSB} = P_c \cdot \mu^2 / 2$
- કુલ પાવર: $P_t = P_c + P_{USB} + P_{LSB} = P_c(1 + \mu^2 / 2)$

પાવર બચત:

મોડ્યુલેશન	પાવર વિતરણ	પાવર બચત
DSBFC AM	કેરિયર + બંને સાઇડબેન્ડ્સ વાપરે છે	0% (સંદર્ભ)
SSBSC AM	ફક્ત એક સાઇડબેન્ડ, કેરિયર નહીં	$(2 - \mu^2 / 2) / (1 + \mu^2 / 2) \times 100\%$

$\mu = 1$ માટે, SSBSC લગભગ 85% પાવર બચાવે છે, DSBFC ની તુલનામાં.

મેમરી ટ્રીક

"SSB કેરિયર કાપી પાવર બચાવે"

પ્રશ્ન 2(અ) [3 marks]

AM અને FM ની સરખામણી કરો.

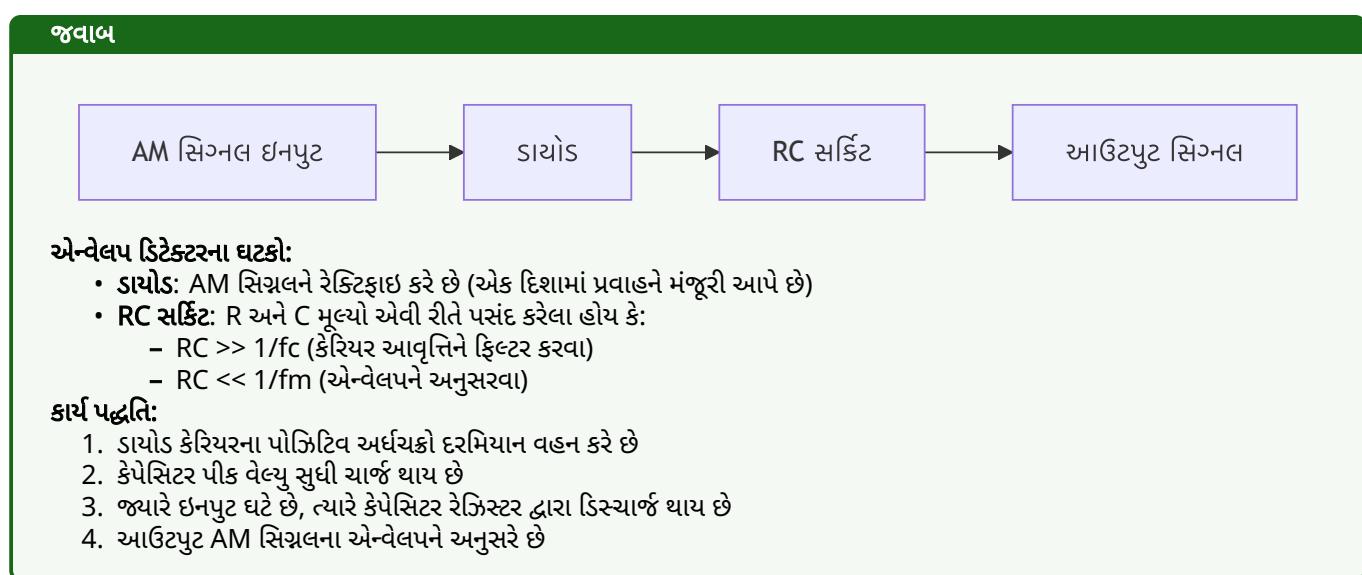
જવાબ	પેરામીટર	AM	FM
વ્યાખ્યા		કેરિયરનું amplitude મેસેજ સિગ્નલ સાથે બદલાય છે	કેરિયરની frequency મેસેજ સિગ્નલ સાથે બદલાય છે
બેન્ડવિડ્યુનિટી	બેન્ડવિડ્યુનિટી	2 × નબળી (નોઇજ અમ્પલિટ્ડુડે ને અસર કરે છે)	2 × (f + fm) ઉત્તમ (નોઇજ મૂખ્યત્વે અમ્પલિટ્ડુડે ને અસર કરે છે)
પાવર કાર્યક્ષમતા		નીચી (કેરિયરમાં મોટાભાગનો પાવર) સરળ, સસ્તી	ઉચ્ચી (બધો પ્રસારિત પાવર માહિતી ધરાવે છે)
સર્કિટ જટિલતા			જટિલ, મોંઘી

મેમરી ટ્રીક

"AM પાવર નિમ્ન, FM નોઇજ સામે રક્ષિત"

પ્રશ્ન 2(બ) [4 marks]

એન્વેલપ ડિટેક્ટર માટે બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને સમજાવો.



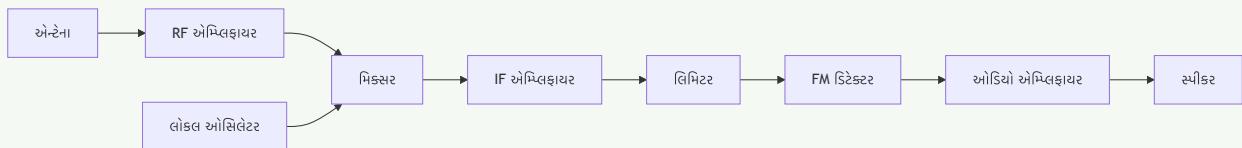
મેમરી ટ્રીક

"ડિરેક" - "ડિટેક્શન, રેકિટફિકેશન અને કનેક્શન" દ્વારા શોધ.

પ્રશ્ન 2(ક) [7 marks]

FM રેડિયો રીસીવર નો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને દરેક બ્લોકની કામગીરી સમજાવો.

જવાબ



દરેક બ્લોકની કામગીરી:

- એન્ટેના: FM બ્રોડકાસ્ટ સિગ્નલ (88-108 MHz) પ્રાપ્ત કરે છે
- RF એમ્પિલફાયર: નબળા RF સિગ્નલને એમ્પિલફાય કરે છે, સિલેક્ટિવિટી પ્રદાન કરે છે
- મિક્સર અને લોકલ ઓસિલેટર: હેટરોડોયન્સિન્ગનો ઉપયોગ કરીને RF ને ફિક્સડ IF (10.7 MHz) માં રૂપાંતરિત કરે છે
- IF એમ્પિલફાયર: રિસીવરનો મોટાભાગનો ગેઇન અને સિલેક્ટિવિટી પ્રદાન કરે છે
- લિમિટર: FM સિગ્નલમાંથી amplitude વેરિએશન દૂર કરે છે
- FM ડિટેક્ટર: આવૃત્તિ વેરિએશનને ઓડિયોમાં રૂપાંતરિત કરે છે (રેશિયો ડિટેક્ટર/PLL નો ઉપયોગ કરે છે)
- ઓડિયો એમ્પિલફાયર: રિકવર થયેલ ઓડિયો સિગ્નલને એમ્પિલફાય કરે છે
- સ્પીકર: ઇલેક્ટ્રોકલ સિગ્નલને ધ્વનિમાં રૂપાંતરિત કરે છે

મેમરી ટ્રીક

"અરે મલિયોસ" - "એન્ટેના, RF, મિક્સર, લિમિટર, IF, ઓસિલેટર, સિગ્નલ"

પ્રશ્ન 2(અ OR) [3 marks]

વ્યાખ્યાપિત કરો Sensitivity, Selectivity, Fidelity.

જવાબ

પેરામીટર	વ્યાખ્યા
Sensitivity	નબળા સિગ્નલને એમ્પિલફાય કરવાની રિસીવરની ક્ષમતા (dBV માં માપવામાં આવે છે)
Selectivity	ઇચ્છિત સિગ્નલને અડોસપડોસના સિગ્નલોથી અલગ કરવાની ક્ષમતા
Fidelity	મૂળ સિગ્નલને વિકૃતિ વિના પુનઃઉત્પાદિત કરવાની ક્ષમતા

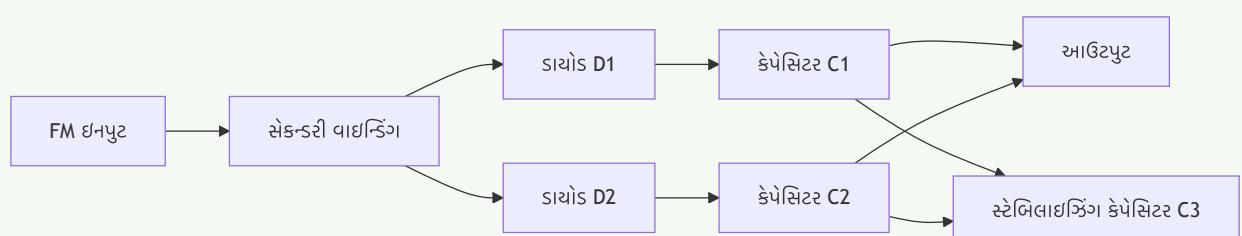
મેમરી ટ્રીક

"SSF" - "Select Signals Faithfully" (સિગ્નલને સારી રીતે પરંદ કરો)

પ્રશ્ન 2(બ OR) [4 marks]

FM માટે રેશિયો ડિટેક્ટર સમજાવો.

જવાબ



રેશિયો ડિટેક્ટરની કાર્યપદ્ધતિ:

- શ્રેણીમાં બે ડાયોડ સાથે બેલેન્સડ સર્કિટનો ઉપયોગ કરે છે
- મોટો સ્ટેબિલાઇઝિંગ કેપેસિટર વોલ્ટેજનો સરવાળો સ્થિર રાખે છે
- આઉટપુટ વોલ્ટેજ આવૃત્તિ વિચલન સાથે પ્રમાણાસર હોય છે

- સ્વાભાવિક રીતે amplitude વેરિએશન પ્રત્યે અસંવેદનશીલ (લિમિટરની જરૂર નથી)
- ડિસ્ક્રમિનેટર કરતાં ઇમ્પલ્સ નોઇજ પ્રત્યે ઓછું સંવેદનશીલ

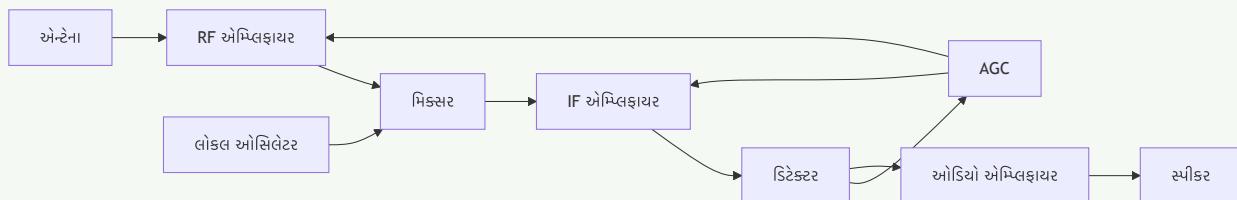
મેમરી ટ્રીક

"RADS" - "રેશિયો ડિટેક્ટર દ્વારા અવાજ સ્થિર કરો"

પ્રશ્ન 2(ક) [7 marks]

AM રેડિયો રીસીવરનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને દરેક બ્લોકની કામગીરી સમજાવો.

જવાબ



દરેક બ્લોકની કામગીરી:

- એન્ટેના: AM બ્રોડકાસ્ટ સિગ્નલ (535-1605 kHz) ઇન્ટરસેપ્ટ કરે છે
- RF એમ્પલિફાયર: સારા SNR સાથે નબળા RF સિગ્નલને એમ્પલિફાય કરે છે
- મિક્સર અને લોકલ ઓસિલેટર: RF ને ફિક્સડ IF (455 kHz) માં રૂપાંતરિત કરે છે
- IF એમ્પલિફાયર: 455 kHz પર મોટાભાગનો ગેઇન અને સિલેક્ટિવિટી પ્રદાન કરે છે
- ડિટેક્ટર: AM સિગ્નલમાંથી ઓડિયો એક્સટ્રેક્ટ કરે છે (અન્વેલાપ ડિટેક્ટર)
- AGC (ઓટોમેટિક ગેઇન કંટ્રોલ): આઉટપુટ લેવલને સ્થિર રાખે છે
- ઓડિયો એમ્પલિફાયર: ડિટેક્ટ કરેલા ઓડિયોને સ્પીકર ચલાવવા માટે બૂસ્ટ કરે છે
- સ્પીકર: ઇલેક્ટ્રિકલ સિગ્નલને ધ્વનિ તરંગોમાં રૂપાંતરિત કરે છે

મેમરી ટ્રીક

"એમિડાસ" - "એન્ટેના, મિક્સર, IF, ડિટેક્ટર, ઓડિયો, સ્પીકર"

પ્રશ્ન 3(અ) [3 marks]

Nyquist criteria વર્ણન કરો.

જવાબ

નાઈકવીસ્ટ કાયટેરિયા: સિગ્નલને તેના સેમ્પલ્સમાંથી સચોટપણે રીકન્સ્ટ્રક્ટ કરવા માટે, સેમ્પલિંગ આવૃત્તિ (f_s) સિગ્નલમાં હાજર ઉચ્ચતમ આવૃત્તિ (f_{max}) કરતાં ઓછામાં ઓછી બમાણી હોઈ જોઈએ.

પેરામીટર	ફોર્મ્યુલા	વિવરણ
નાઈકવીસ્ટ રેટ	$f_s \geq 2f_{max}$	જરૂરી ન્યૂનતમ સેમ્પલિંગ રેટ
નાઈકવીસ્ટ ઇન્ટરવલ	$T_s \leq 1/2f_{max}$	સેમ્પલ્સ વચ્ચેનો મહત્તમ સમય

જો ઉલ્લંઘન થાય તો પરિણામ: એલિયાસિંગ થાય છે - ઉચ્ચ આવૃત્તિઓ સેમ્પલ્સ સિગ્નલમાં નીચી આવૃત્તિઓ તરીકે દેખાય છે.

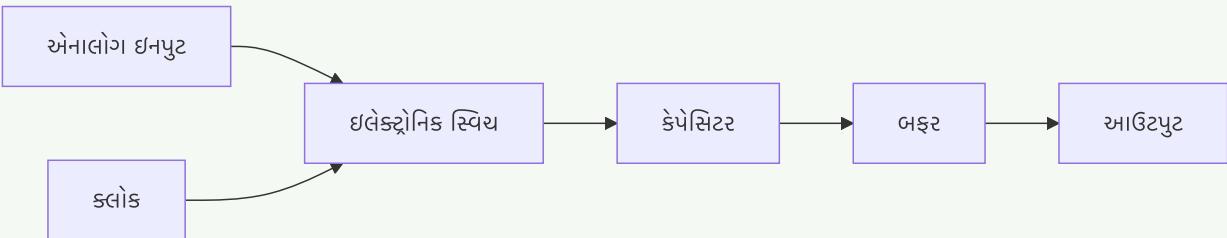
મેમરી ટ્રીક

"બે ગણી લો એલિયાસિંગ ટાળવા"

પ્રશ્ન 3(બ) [4 marks]

Sample and Hold સર્કિટ વેવફોર્મ સાથે સમજાવો.

જવાબ



સેમ્પલ એન્ડ હોલ્ડ સર્કિટ ઓપરેશન:

- ઇલેક્ટ્રોનિક સિવિયા: સેમ્પલિંગ દરમિયાન થોડો સમય બંધ થાય છે
 - કેપોસિટર: સેમ્પલ કરેલા વોલ્ટેજને સ્ટોર કરે છે
 - બફર એમ્પલિક્ષન્યાર: ઉચ્ચ ઇનપુટ અવરોધ અને નીચો આઉટપુટ અવરોધ પ્રદાન કરે છે

વૈવિક્તિકામણ:

: ~~~

એપ્લિકેશન-સ:

- એનાલોગ-ડુ-ડિજિટલ કન્વર્જન
 - ડેટા એક્વિઝિશન સિસ્ટમ્સ
 - પદ્ધતિ એમ્પિલાટ્યુડ મોડ્યુલેશન

ਮੇਮਰੀ ਟ੍ਰੀਕ

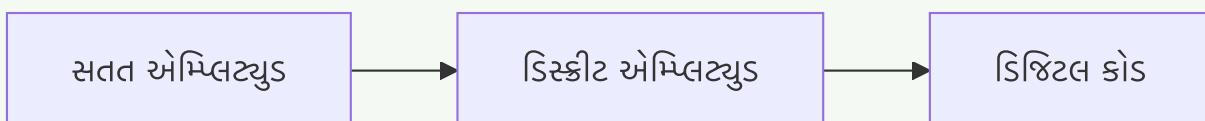
“સ્કેબ” - “સિવિય, કેપેસિટર અને બફર”

પ્રશ્ન 3(ક) [7 marks]

વ्याख्यायित કરો quantization અને uniform and non-uniform quantization સમજાવો.

ଜ୍ଵାବ

કવોન્ટેશન: ઇનપુટના મોટા સેટને નાના સેટના ડિસ્કીટ આઉટપુટ વેલ્યુમાં મેપિંગ કરવાની પ્રક્રિયા.



यनिकोर्म क्वोन्ट्रेशन विरुद्ध नोन-यनिकोर्म क्वोन्ट्रेशनः

પેરામીટર	યુનિફોર્મ કવોન્ટેશન	નોન-યુનિફોર્મ કવોન્ટેશન
સ્ટેપ સાઇઝ	સમગ્ર રેન્જમાં સરખી	બદલતી રહે છે (નાના સિગ્રલ્સ માટે નાની)
લક્ષણ	લિનિયર	નોન-લિનિયર (લોગેરિધમિક/એક્સપોનેન્શિયલ)
SNR	નાના સિગ્રલ્સ માટે ખરાબ	નાના સિગ્રલ્સ માટે સારા
ઇમ્પ્લિમેન્ટેશન	સરળ	જટિલ (કોમ્પ્યાઉન્ડિંગ જરૂરી)
ઓપ્લિકેશન	સરળ સિગ્રલ્સ, ઇમેજિસ	સ્પીચ, ઓડિયો (O-law, A-law)

કવોન્ટ્રિશન એરર:

- મૂળ અને કવોન્ટાઇજર સિગ્નલ વર્ચેનો તફાવત
 - મહત્વમ એરર = $1/2$ (જ્યાં Q કવોન્ટિઝેશન સ્ટેપ સાઈઝ છે)
 - રીકન્સટ્રેડ સિગ્નલમાં કવોન્ટિઝેશન નોંધજ તરીકે દેખાય છે

મેમરી ટ્રીક

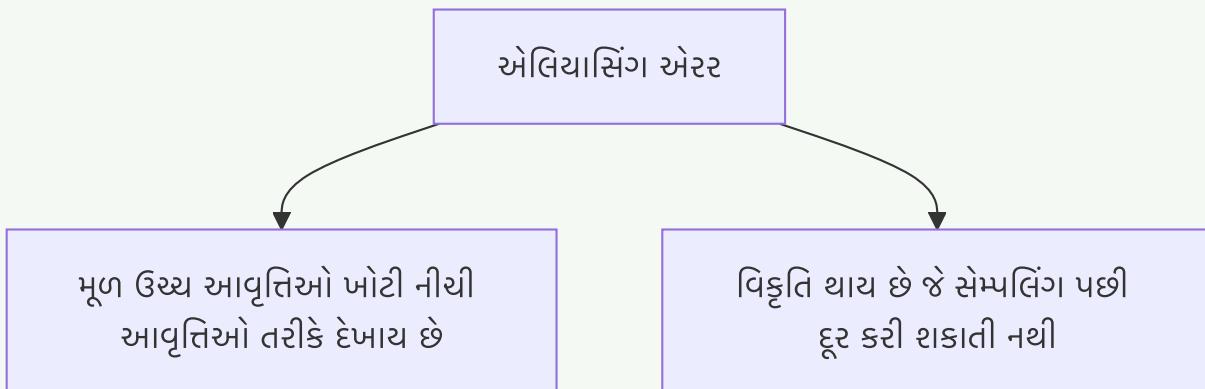
“સરન” - “સરખા સ્ટેપ્સ, નાની સ્ટેપ્સ નાના સિગ્નલ્સ માટે”

પ્રશ્ન 3(અ OR) [3 marks]

સમજાવો aliasing error અને તેને કેવી રીતે દૂર કરવું.

જવાબ

એલિયાસિંગ એરર: વિકૃતિ જે ત્યારે થાય છે જ્યારે સિશ્વલને તેના ઉચ્ચતમ આવૃત્તિ ઘટકના બે ગણા કરતાં ઓછા દરે સેમ્પલ કરવામાં આવે છે.



એલિયાસિંગ દૂર કરવાના ઉપાય:

- સેમ્પલિંગ પહેલાં એન્ટી-એલિયાસિંગ ફિલ્ટર (લો-પાસ) વાપરવું
- નાઇક્વીસ્ટ રેટ કરતાં સેમ્પલિંગ રેટ વધારવી ($f_s > 2f_{max}$)
- સેમ્પલિંગ પહેલાં ઇનપુટ સિશ્વલની બેન્ડવિડ્યુ મર્યાદિત કરવી

મેમરી ટ્રીક

“વધવ” - “વધારો, ધીમા, વિલ્ટર”

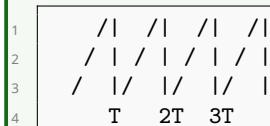
પ્રશ્ન 3(બ OR) [4 marks]

ટાઇમ ડોમેન અને ફીકવન્સી ડોમેનમાં નીચેના સિગ્નલ દોરો: 1) Sawtooth signal 2) Pulse signal

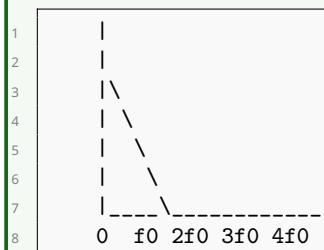
જવાબ

Sawtooth Signal:

ટાઇમ ડોમેન:

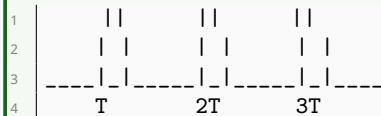


ફીકવન્સી ડોમેન:

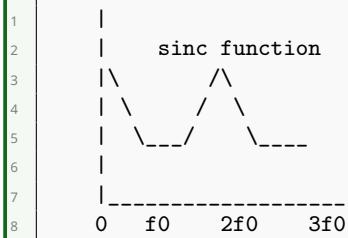


Pulse Signal:

ટાઇમ ડોમેન:



ફીકવન્સી ડોમેન:



મેમરી ટ્રીક

"સોડા" - "સોટૂથનો ડાઉન સ્લોપ, sinc function"

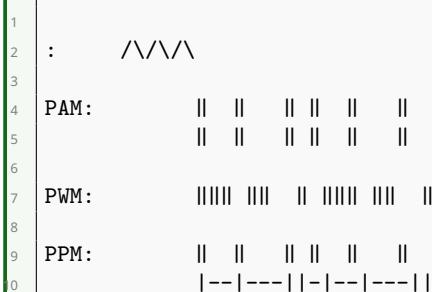
પ્રશ્ન 3(ક) OR [7 marks]

દેવફોર્મ સાથે PAM, PWM અને PPM ની સરખામણી કરો.

જવાબ

પેરામીટર	PAM	PWM	PPM
પૂરું નામ	Pulse Amplitude Modulation	Pulse Width Modulation	Pulse Position Modulation
બદલાતો પેરામીટર	પદ્ધસની એમિલટ્યુડ	પદ્ધસની પહોળાઈ/અવધિ	પદ્ધસની સ્થિતિ/સમય
નોઇજ ઇમ્પુનિટી	નબળી	સારી	ઓત્તમ
બેન્ડવિડ્યુથ	ઓછી	વધારે	સૌથી વધારે
પાવર કાર્યક્રમતા	નીચી	મદ્યમ	ઉંચી
ડિમોડ્યુલેશન	સરળ	મદ્યમ	જટિલ

દેવફોર્મ્સ:



મેમરી ટ્રીક

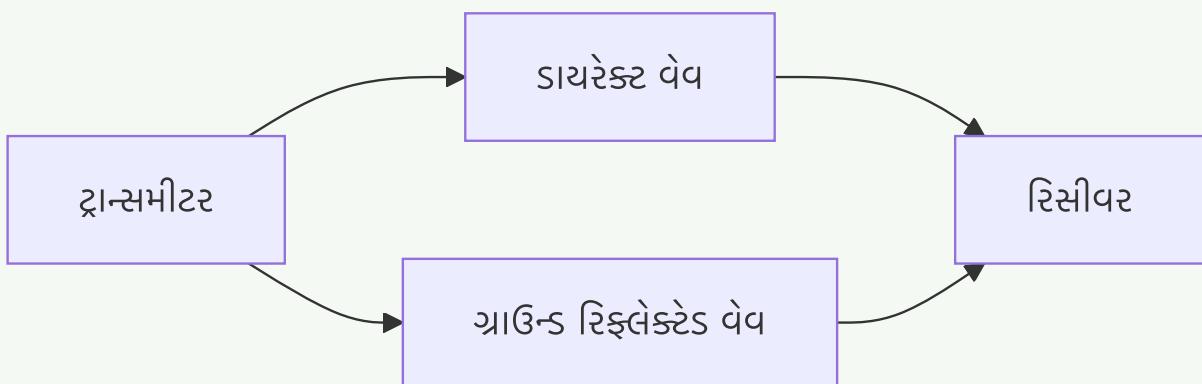
"ઓપસ" - "ઓંચાઈ, પહોળાઈ, સ્થિતિ"

પ્રશ્ન 4(અ) [3 marks]

સમજાવો Space wave propagation.

જવાબ

સ્પેસ વેવ પ્રોપેશન: એવું મોડ જ્યાં રેડિયો તરંગો નીચલા વાતાવરણ (ટ્રોપોસ્ફીર) મારફતે સીધા અથવા જમીન પરાવર્તન દ્વારા પ્રવાસ કરે છે.



લક્ષણો:

- આવૃત્તિ રેન્જ: VHF, UHF (30 MHz - 3 GHz)
- સીધી લાઇન-ઓફ-સાઇટ અંતર સુધી મયાર્ગિદિત
- $R = 4.12(1 + \frac{1}{2}) km(h_1, h_2 =)$
- ભૂમિ, ઇમારતો અને વાતાવરણીય પરિસ્થિતિઓથી પ્રભાવિત

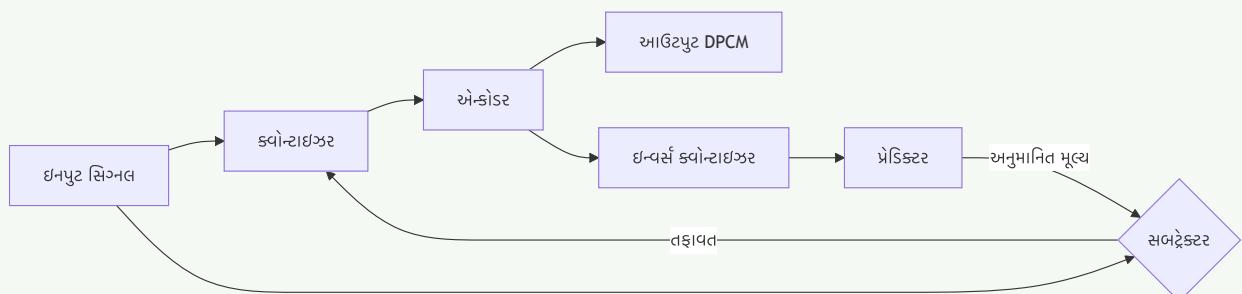
મેમ્રી ટ્રીક

“સીધે સીધા” - “સીધી લાઇન જમીન ઉપર”

પ્રશ્ન 4(બ) [4 marks]

ડિફરન્શિયલ પીસીએમ (ડિપીસીએમ) ટ્રાન્સમિટરનું કાર્ય સમજાવો.

જવાબ



DPCM ટ્રાન્સમિટરની કાર્યપદ્ધતિ:

- પ્રેડિક્ટર: અગાઉના સેમ્પલ્સના આધારે વર્તમાન સેમ્પલનો અંદાજ લગાવે છે
- સંબંધેકર: વાસ્તવિક અને અનુમાનિત મૂલ્ય વર્ચ્યેનો તફાવત ગણે છે
- કવોન્ટાઇડર: તફાવત સિગ્નલને ડિસ્કીટ લેવલમાં રૂપાંતરિત કરે છે
- એન્કોડર: કવોન્ટાઇડર મૂલ્યોને બાઇનરી કોડમાં રૂપાંતરિત કરે છે
- ફીડબેક લૂપ: રિસીવર તેને જોશો તે રીતે સિગ્નલ પુનઃનિર્માણ કરે છે

ફાયદો: ફક્ત તફાવત સિગ્નલ પ્રસારિત થાય છે, જેને ઓછા બિટ્સની જરૂર પડે છે

મેમ્રી ટ્રીક

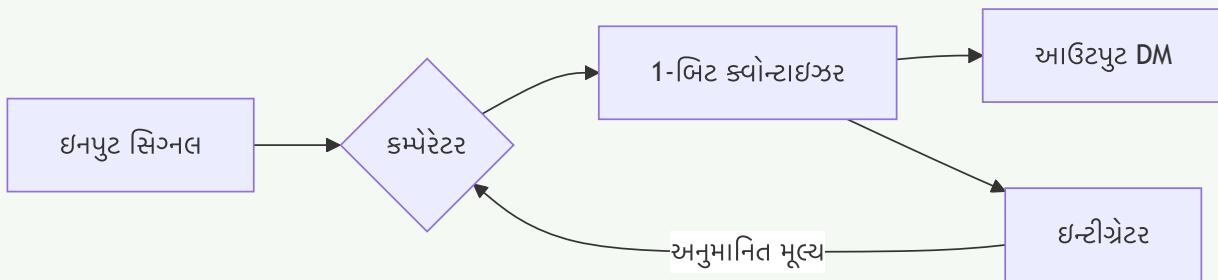
“પતાએ” - “પ્રેડિક્ટર, તફાવત, એન્કોડ

પ્રશ્ન 4(ક) [7 marks]

વિગતોમાં ડેટા મોડ્યુલેટર સમજાવો, slot overload noise અને granular noise પણ સમજાવો.

જવાબ

ડેલ્ટા મોડ્યુલેશન (DM): ડિફરન્શિયલ PCM નું સૌથી સરળ સ્વરૂપ જ્યાં તફાવત સિગ્નલને માત્ર 1 બિટ સાથે એન્કોડ કરવામાં આવે છે.



કાર્ય સિદ્ધાંત:

- ઇનપુટ સિગનલની અગાઉના આઉટપુટના ઇન્ટીગ્રેટેડ વર્જન સાથે તુલના કરે છે
- જો ઇનપુટ > ઇન્ટીગ્રેટ વેલ્યુ: 1 પ્રસારિત કરે
- જો ઇનપુટ < ઇન્ટીગ્રેટ વેલ્યુ: 0 પ્રસારિત કરે
- સ્ટેપ સાઈઝ (Δ) ફિક્સ્ડ હોય છે

ડેલ્ટા મોડ્યુલેશનમાં નોઈજા:

નોઈજાનો પ્રકાર	કારણ	ઉપાય
સ્લોપ ઓવરલોડ નોઈજા	ઇનપુટ સિગનલ Δ ટ્રેક કરી શકતેના કરતાં જડપથી બદલાય છે	સ્ટેપ સાઈઝ અથવા સેમ્પલિંગ ફ્રીક્વન્સી વધારો
ગ્રેન્યુલર નોઈજા	ધીમે ધીમે બદલાતા સિગનલ્સ માટે સ્ટેપ સાઈઝ ખૂબ મોટી છે	સ્ટેપ સાઈઝ ઘટાડો

મેમરી ટ્રીક

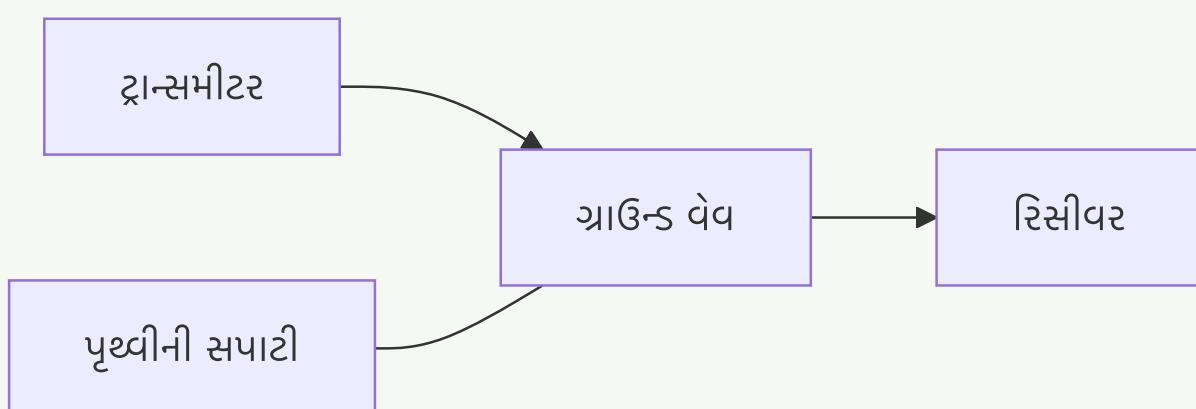
“સ્લોપ” - “સ્લોપ અને ગ્રેન્યુલર ડેલ્ટામાં”

પ્રશ્ન 4(અ OR) [3 marks]

સમજાવો Ground wave propagation.

જવાબ

ગ્રાઉન્ડ વેવ પ્રોપેગેશન: રેડિયો તરંગ પ્રસારણ જે પૃથ્વીની વક્તાવે અનુસરે છે.



લક્ષણો:

- આવૃત્તિ રેન્જ: LF, MF (30 kHz - 3 MHz)
- પૃથ્વીની સપાટી સાથે પ્રસરે છે (ઓભી રીતે ધૂલીકરણ)
- રેન્જ ટ્રાન્સમિટર પાલવર, જમીન વાહકતા, આવૃત્તિ પર આધાર રાખે છે
- સિગનલની તાકાત અંતર અને આવૃત્તિ સાથે ઘટે છે

- AM બ્રોડકાસ્ટિંગ, મરીન કોમ્પ્યુનિકેશન માટે વપરાય છે

મેમરી ટ્રીક

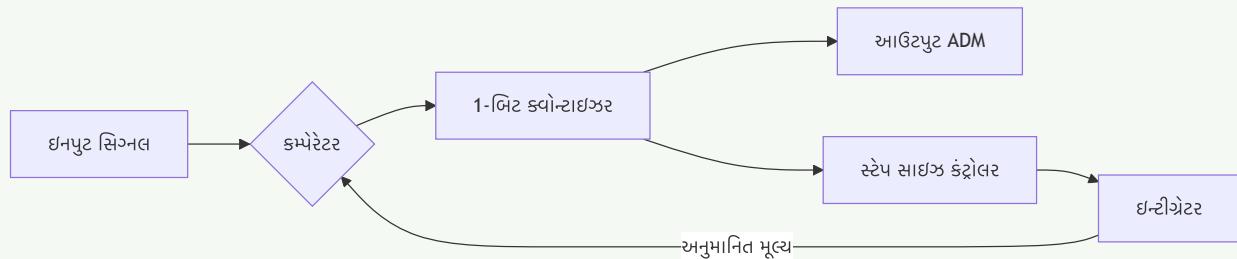
"જઅચા" - "જમીન આગળ આવે અને અનુસરે"

પ્રશ્ન 4(બ) OR) [4 marks]

ADM ટ્રાન્સમીટર સમજાવો.

જવાબ

એડિટિવ ડેલ્ટા મોડ્યુલેશન (ADM): ડીએમનું સુધારેલું સંસ્કરણ જ્યાં સ્ટેપ સાઇડ સિગલ લક્ષણો અનુસાર બદલાય છે.



ADM ટ્રાન્સમીટરની કાર્યપદ્ધતિ:

- મૂળભૂત ઓપરેશન: સ્ટાન્ડર્ડ DM જેવું જ
- સ્ટેપ સાઇડ કંટ્રોલ: તાજેતરના આઉટપુટ બિટ્સનું વિશ્લેષણ કરે છે
- એડિટેશન લોજિક:
 - જો સંખ્યા બિટ્સ સમાન હોય: સ્ટેપ સાઇડ વધારો
 - જો સંખ્યા બિટ્સ વૈકલ્પિક હોય: સ્ટેપ સાઇડ ઘટાડો

DM કરતા ફાયદાઓ:

- સ્લોપ ઓવરલોડ અને ગ્રેન્યુલર નોઇડ બંને ઘટાડો છે
- સિગલ ટ્રેકિંગ વધુ સારું
- SNR માં સુધારો

મેમરી ટ્રીક

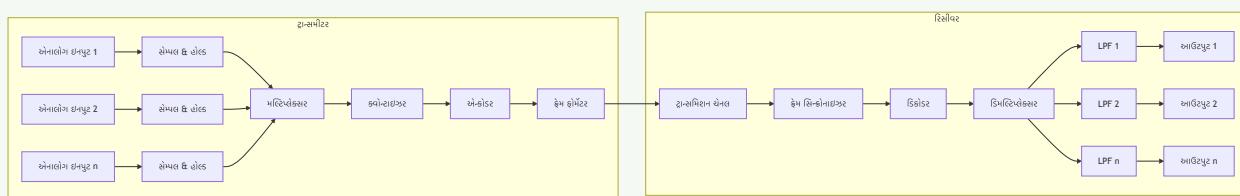
"સચક" - "સ્ટેપ, ચેક, કોર્ડિંગ"

પ્રશ્ન 4(સ) OR) [7 marks]

મૂળભૂત PCM-TDM સિસ્ટમનો બ્લોક ડાયગ્રામ સમજાવો.

જવાબ

PCM-TDM સિસ્ટમ: એક જ ચેનલ પર મલ્ટિપલ ડિજિટલ સિગલ્સ પ્રસારિત કરવા માટે પલ્સ કોડ મોડ્યુલેશનને ટાઇમ ડિવિઝન મલ્ટિપ્લેક્સિંગ સાથે જોડે છે.



PCM-TDM સિસ્ટમની કાર્યપદ્ધતિ:

- ટ્રાન્સમીટર:
 - મલ્ટિપલ એનાલોગ સિગલ્સ એક સાથે સેમ્પલ થાય છે
 - સેમ્પલ ટાઇમ-મલ્ટિપ્લેક્સ થઈને સિંગલ સ્ટ્રીમમાં બદલાય છે
 - સ્ટ્રીમ કવોનાઇડ અને PCM ફોર્મેટમાં એન્કોડેડ થાય છે
 - સિન્કોનાઇડેશન માટે ફેમિંગ બિટ્સ ઉમેરાય છે

- **રિસીવર:**
 - અલાઇનમેન્ટ માટે ફેમ સિન્ક શોધાય છે
 - PCM સ્ટ્રીમ ડિકોડ થઈને સેમ્પલ્સ રિકવર થાય છે
 - ડિમલ્ટિપ્લેક્સર વ્યક્તિગત ચેનલના સેમ્પલ્સને અલગ કરે છે
 - લો-પાસ ફિલ્ટર્સ મૂળ એનાલોગ સિગલ્સનું પુનઃનિર્માણ કરે છે

મેમરી ટ્રીક

“સેકોમલ” - “સેમ્પલિંગ, કોડિંગ, અને મલ્ટિપ્લેક્સિંગ”

પ્રશ્ન 5(અ) [3 marks]

એન્ટેના માટે રેડિયેશન પેટર્ન, ડાયરેક્ટિવિટી અને ગેઇન વ્યાખ્યાયિત કરો.

જવાબ

પેરામીટર

વ્યાખ્યા

રેડિયેશન પેટર્ન

રેડિયેશન ગુણધર્મોનું (ફિલ્ડ સ્ટ્રેચ અથવા પાવર) સ્પેસ કોઓર્ડિનેટ્સના ફૂકશન તરીકે ગ્રાફિકલ રજૂઆત

ડાયરેક્ટિવિટી
ગેઇન

મહત્તમ રેડિયેશન તીવ્રતા અને સરેરાશ રેડિયેશન તીવ્રતાનો ગુણોત્તર ડાયરેક્ટિવિટી અને કાર્યક્ષમતાનો ગુણાકાર (એન્ટેના કાર્યક્ષમતાનું વ્યાવહારિક માપ)

સંબંધ: ગેઇન = ડાયરેક્ટિવિટી ×

મેમરી ટ્રીક

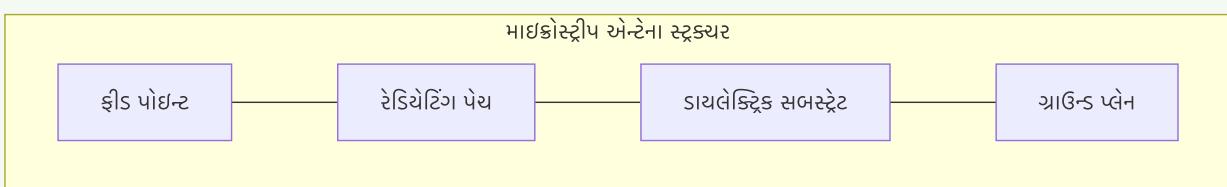
“રાડ્યો” - “રેડિયેશન, ગેઇન, ડાયરેક્ટિવ”

પ્રશ્ન 5(બ) [4 marks]

માઇકોસ્ટ્રીપ એન્ટેના સ્કેચ સાથે સમજાવો.

જવાબ

માઇકોસ્ટ્રીપ (પેચ) એન્ટેના: ગ્રાઉન્ડ પ્લેન સાથે સબસ્ટ્રેટ પર મેટલ પેચવાળું લો-પ્રોફિલ એન્ટેના.



મુખ્ય લક્ષણો:

- પેચ: સામાન્ય રીતે લંબચોરસ અથવા ગોળાકાર (લંબાઈમાં $\lambda/2$)
- સબસ્ટ્રેટ: ઓછા-લોસવાળી ડાયલેક્ટિક સામગ્રી ($\epsilon_r = 2.2$ થી 12)
- ફીડિંગ મેથ્ડ્સ: માઇકોસ્ટ્રીપ લાઇન, કોએક્સિયલ પ્રોબ, એપર્ચર કપલિંગ
- રેડિયેશન: મુખ્યત્વે પેચના કિનારા પરથી ફિન્જિંગ ફિલ્ડ્સ દ્વારા

એપ્લિકેશન્સ: મોબાઇલ ડિવાઇસિસ, GPS, RFID, સેટેલાઇટ કોમ્યુનિકેશન્સ

મેમરી ટ્રીક

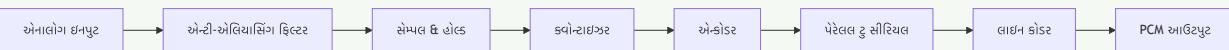
“પસજ” - “પેચ, સબસ્ટ્રેટ, જમીન”

પ્રશ્ન 5(ક) [7 marks]

PCM ટ્રાન્સમીટર અને રીસીવરને વિગતોમાં સમજાવો.

જવાબ

PCM (પદ્ધસ કોડ મોડ્યુલેશન) ટ્રાન્સમીટર:



PCM રીસીવર:



કાર્ય વિગતો:

વિલોક	કાર્ય
એન્ટી-એલિયાસિંગ ફિલ્ટર	એલિયાસિંગ રોકવા માટે બેન્ડવિદ્ધ મર્યાદિત કરે છે
સેમ્પલ & હોલ્ડ	નિયમિત અંતરાલે સેમ્પલ્સ લે છે
કવો-ટાઇઝર	ડિસ્કીટ એમ્પલિટ્યુડ લેવલ્સ નિયુક્ત કરે છે
એ-કોડર	લેવલ્સને બાઇનરી કોડમાં રૂપાંતરિત કરે છે
લાઇન કોડર	ડિજિટલ ડેટાને ટ્રાન્સમિશન ફોર્મેટમાં રૂપાંતરિત કરે છે
રિજનરેટિવ રિપીટર	સિશલ ક્વોલિટી પુનઃસ્થાપિત કરે છે
ડિકોડર	બાઇનરીને એમ્પલિટ્યુડ લેવલ્સમાં રૂપાંતરિત કરે છે
રિકન્સ્ટ્રક્શન ફિલ્ટર	સ્ટેર્કેસ આઉટપુટને એનાલોગમાં સરળ બનાવે છે

મેમરી ટ્રીક

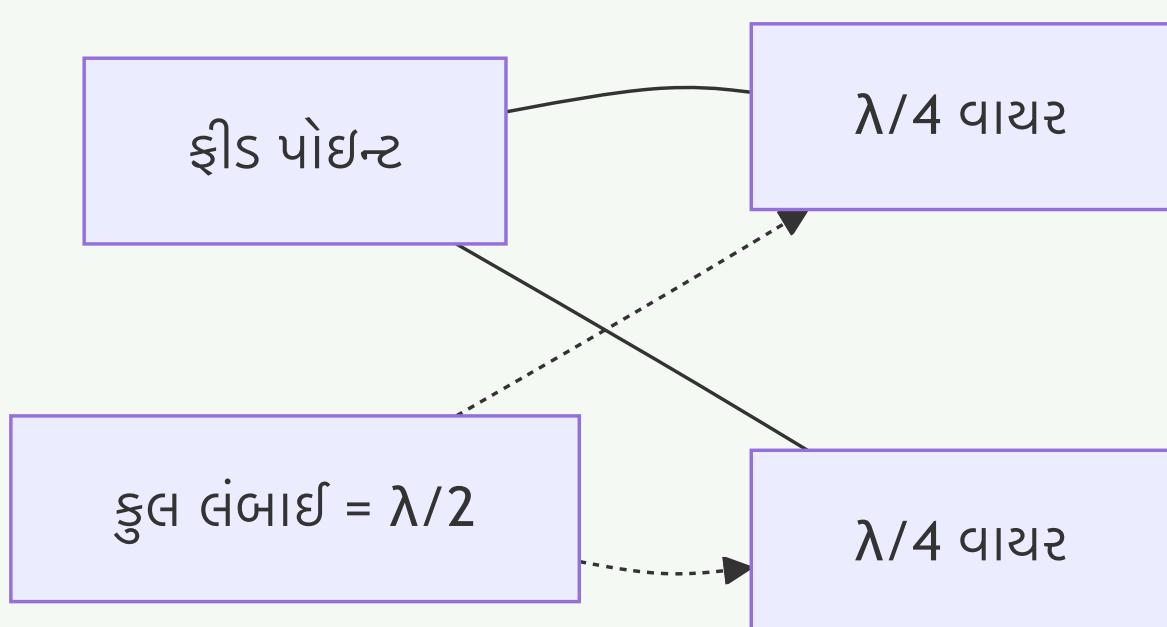
"સેસ્ક" - "સેમ્પલ, સ્મુધ, કોડ, રીકન્સ્ટ્રક્ટ"

પ્રશ્ન 5(અ OR) [3 marks]

સ્કેચ સાથે Dipole એન્ટેના સમજાવો.

જવાબ

ડિપોલ એન્ટેના: સૌથી સરળ અને વ્યાપકપણે વપરાતું એન્ટેના જેમાં બે કન્ડક્ટિંગ એલિમેન્ટ હોય છે.



મુખ્ય લક્ષણો:

- લંબાઈ: સામાન્ય રીતે ૦/૨ (હાફ-વેવલેન્થ ડિપોલ)
- રેડિયેશન પેરન્: એન્ટેના રેક્સિસને લંબરૂપે ફિગર-૮ પેરન્
- ઇમ્પિન્સ: હાફ-વેવ ડિપોલ માટે ~૭૩ Ω
- પોલરાઇઝેશન: એન્ટેનાના ઓરિયએન્ટેશન જેવું જ

એપ્લિકેશન્સ: રેડિયો બોડકાસ્ટિંગ, TV રિસોપ્શન, એમેરેચ્યોર રેડિયો

મેમરી ટ્રીક

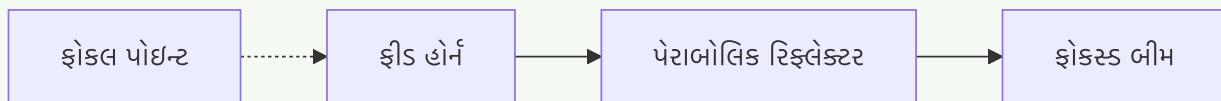
"અરે" - "અરધી લંબાઈ, રેડિયેશન એક્સિસ"

પ્રશ્ન 5(બ) OR) [4 marks]

પેરાબોલિક રિફલેક્ટર એન્ટેના સ્કેચ સાથે સમજાવો.

જવાબ

પેરાબોલિક રિફલેક્ટર એન્ટેના: ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગોને કેન્દ્રિત કરવા માટે પેરાબોલિક ડિશનો ઉપયોગ કરતું હાઇ-ગેઇન એન્ટેના.



કાર્ય સિદ્ધાંત:

- ફીડ: પેરાબોલાના ફોકલ પોઇન્ટ પર સ્થિત
- રિફલેક્ટર: પેરાબોલિક સરફ્ફ તરંગોને સમાંતર દિશામાં પરાવતીત કરે છે
- રિફલેક્ષન પ્રોપર્ટી: ફોકલ પોઇન્થી રિફલેક્ટર થઈને સમાંતર લાઇન સુધીના તમામ પાથ સમાન છે

એપ્લિકેશન્સ:

- સેટેલાઇટ કોમ્પ્યુનિકેશન્સ
- રેડિયો એસ્ટ્રોનોમી
- રદાર સિસ્ટમ્સ
- માઇક્રોવેવ લિંક્સ

મેમરી ટ્રીક

"ફ્યારસ" - "ફોકસ, પેરાબોલા, રિફલેક્ટર, સમાંતર"

પ્રશ્ન 5(ક) OR) [7 marks]

પીસીએમ, ડીએમ, એડીએમ અને ડીપીસીએમની તુલના કરો.

જવાબ

પેરામીટર	PCM	DM	ADM	DPCM
પૂરું નામ	Pulse Code Modulation	Delta Modulation	Adaptive Delta Modulation	Differential PCM
પ્રતિ સેમ્પલ બિટ્સ સ્ટેપ સાઇઝ	8-16 બિટ્સ ફિક્સડ કવોનિઝેશન લેવલ્સ	1 બિટ ફિક્સડ સ્ટેપ સાઇઝ	1 બિટ વેરિએબલ સ્ટેપ સાઇઝ	3-4 બિટ્સ તફાવતનું ફિક્સડ કવોનિઝેશન
બેન્ડવિડ્થની જરૂરીયાત સિગ્નલ કવોલિટી ઇમ્પિલમેન્ટેશન જાળિતા એપ્લિકેશન્સ	સૌથી વધુ ઉત્તમ મધ્યમ ડિજિટલ ઓડિયો, ટેલિફોની	સૌથી ઓછી નબળાથી મધ્યમ ખૂબ સરળ સરળ ટેલિમેટ્રી	ઓછી મધ્યમ મધ્યમ વોઇસ કોમ્પ્યુનિકેશન	મધ્યમ સારી જાટિલ વિડિયો, સ્પીચ

મુખ્ય તફાવતો:

- **PCM:** એબ્સોલ્યુટ એમિલિયુડ વેલ્યુ એન્કોડ કરે છે
- **DM:** ફિક્સેડ સ્ટેપ સાથે ફક્ત 1-બિટ તફાવત એન્કોડ કરે છે
- **ADM:** સ્ટેપ સાઇજ એડોપ્ટ કરીને DM સુધારે છે
- **DPCM:** મલ્ટિ-બિટ તફાવત સિગ્નલ એન્કોડ કરે છે

મેમરી ટ્રીક

"પડદ" - "PCM, ADM, DM, DPCM"