

Subject Name (Gujarati)

1333201 -- Winter 2023

Semester 1 Study Material

Detailed Solutions and Explanations

પ્રશ્ન 1(અ) [3 ગુણ]

વ્યાખ્યા આપો: (અ) Amplitude Modulation, (બ) Frequency Modulation અને (ક) Phase Modulation

જવાબ

Table 1: મોડ્યુલેશન પ્રકારો

મોડ્યુલેશન પ્રકાર	વ્યાખ્યા
Amplitude Modulation (AM)	એક પ્રક્રિયા જેમાં carrier સિગ્નલનું amplitude, modulating સિગ્નલની ક્ષણિક કિમત અનુસાર બદલાય છે જ્યારે frequency અચળ રહે છે
Frequency Modulation (FM)	એક પ્રક્રિયા જેમાં carrier સિગ્નલની frequency, modulating સિગ્નલની ક્ષણિક કિમત અનુસાર બદલાય છે જ્યારે amplitude અચળ રહે છે
Phase Modulation (PM)	એક પ્રક્રિયા જેમાં carrier સિગ્નલનો phase, modulating સિગ્નલની ક્ષણિક કિમત અનુસાર બદલાય છે જ્યારે amplitude અચળ રહે છે

મેમરી ટ્રીક

"A-F-P: Amplitude બદલાય છે, Frequency ખરો છે, Phase સમાયોજિત થાય છે"

પ્રશ્ન 1(બ) [4 ગુણ]

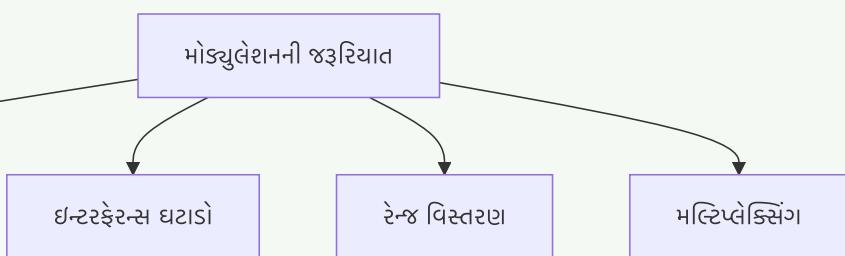
મોડ્યુલેશનની જરૂરિયાત સમજાવો.

જવાબ

Table 2: મોડ્યુલેશનની જરૂરિયાત

જરૂરિયાત	સમજૂતી
પ્રોક્રિકલ એન્ટેના સાઈડ	frequency વધારીને એન્ટેનાનું કદ ઘટાડે છે (એન્ટેના લંબાઈ = $\lambda/4$)
ઇન્ટરફેરન્સ ઘટાડો	અલગ-અલગ frequencies પર એક સાથે ઘણા સિગ્નલો પ્રસારિત કરવાની મંજૂરી આપે છે
રેન્જ વિસ્તરણ	ઉચ્ચ frequency સિગ્નલો વાતાવરણમાં વધુ દૂર સુધી જાય છે
મલ્ટિપ્લેક્સિંગ	ઘણા સિગ્નલોને કોમ્પ્યુનિકેશન માધ્યમ શેર કરવા સક્ષમ બનાવે છે

આકૃતિ:



મેમરી ટ્રીક

“PIRM: પ્રેક્ટિકલ એન્ટેના, ઇન્ટરફેરન્સ ઘટાડો, રેન્જ વિસ્તરણ, મલ્ટિપ્લેક્સિંગ”

પ્રશ્ન 1(ક) [7 ગુણ]

અમ્બિલટુડ મોડ્યુલેશનમાં મોડ્યુલેટિંગ સિગ્નલને 3V નું અમ્બિલટુડ અને 1 KHz ની ફ્રીકવન્સી છે જ્યારે કેરિયર સિગ્નલને 10 V નું અમ્બિલટુડ અને 30 KHz ની ફ્રીકવન્સી છે. મોડ્યુલેશન ઇન્ડેક્સ, સાઇડબેન્ડ ફ્રીકવન્સીઓ અને તેમના અમ્બિલટુડ શોધો તેમજ આ AM વેવનું સ્પેક્ટ્રમ દોરો.

જવાબ

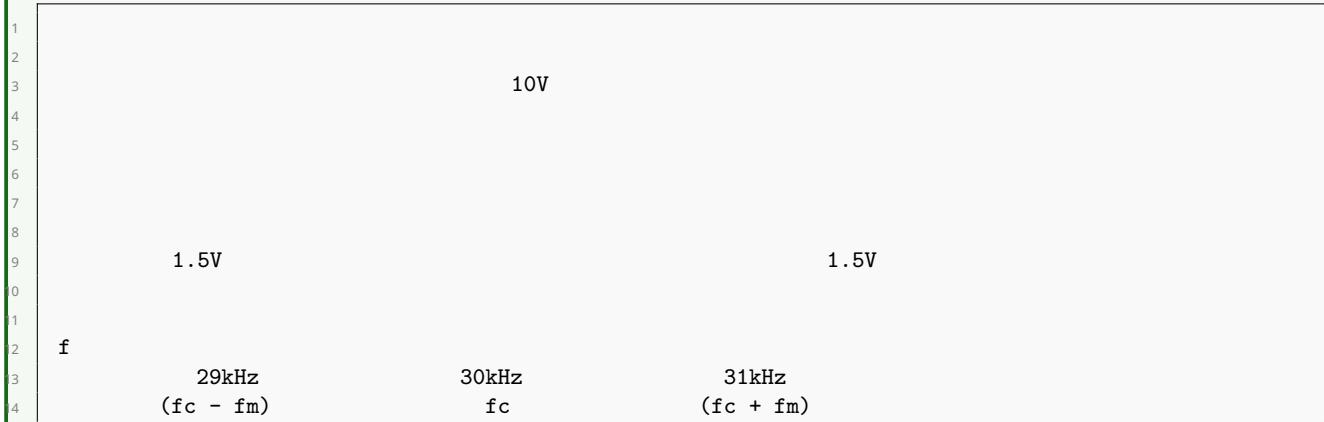
Table 3: આપેલ માહિતી

પરિમાળા	મોડ્યુલેટિંગ સિગ્નલ	કેરિયર સિગ્નલ
અમ્બિલટુડ	3 V	10 V
ફ્રીકવન્સી	1 kHz	30 kHz

ગણતરી:

- મોડ્યુલેશન ઇન્ડેક્સ (m) = $A_m/A_c = 3/10 = 0.3$
- સાઇડબેન્ડ ફ્રીકવન્સી = $f_c \pm f_m = 30 \pm 1 = 29kHz$ $31kHz$
- સાઇડબેન્ડ અમ્બિલટુડ = $m \times A_c/2 = 0.3 \times 10/2 = 1.5V$

આફ્ટિસ: AM સ્પેક્ટ્રમ



મેમરી ટ્રીક

“LSB-C-USB: લોઓર સાઇડબેન્ડ, કેરિયર, અપર સાઇડબેન્ડ 29-30-31 પર”

પ્રશ્ન 1(ક) OR [7 ગુણ]

કેરિયર પાવર અને મોડ્યુલેટ સિગ્નલ પાવરના મેથેમેટિકલ ઇકવેશન તારવો.

જવાબ

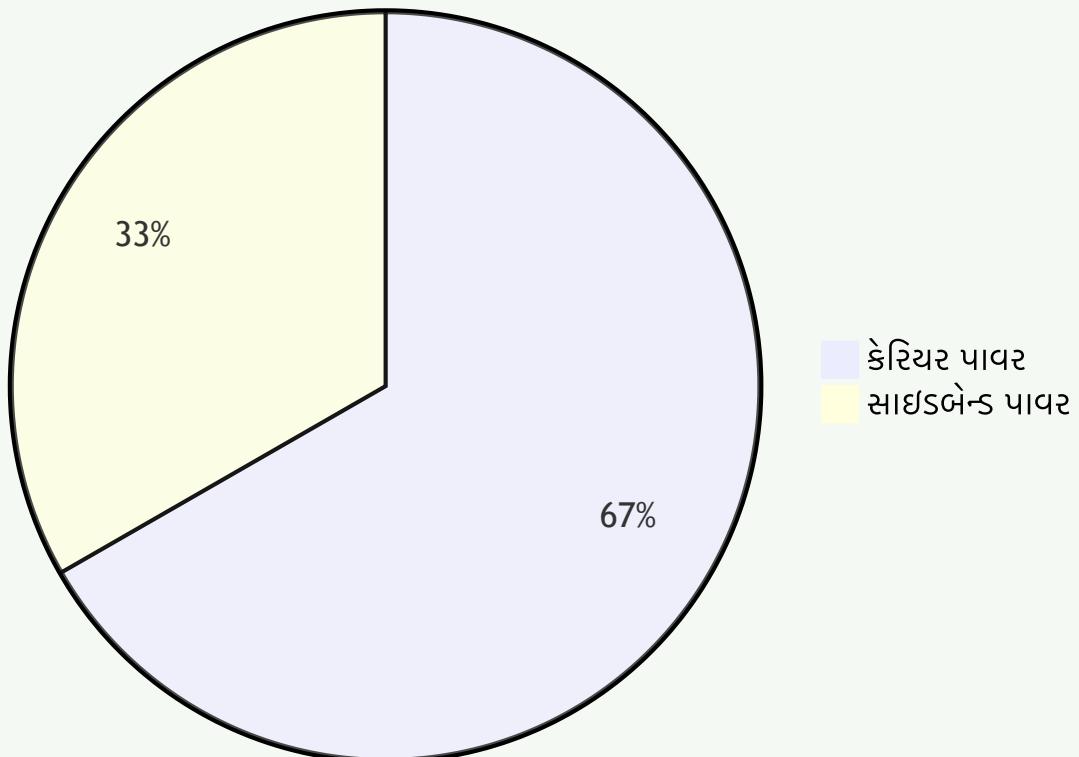
મેથેમેટિકલ રિલેશન:

- કેરિયર સિગ્નલ: $c(t) = A_c \cos(2\pi f_c \cdot t)$
- મોડ્યુલેટિંગ સિગ્નલ: $m(t) = A_m \cos(2\pi f_m \cdot t)$
- AM સિગ્નલ: $s(t) = A_c[1 + m \cdot \cos(2\pi f_m \cdot t)] \cdot \cos(2\pi f_c \cdot t)$

Table 4: AM માં પાવર વિતરણ

ઘટક	સૂત્ર	Pc ના સંદર્ભમાં
કેરિયર પાવર (Pc)	$A_c^2/2$	Pc
કુલ સાઇડબેન્ડ પાવર (Ps)	$m^2 \cdot A_c^2/4$	$m^2 \cdot P_c/2$
કુલ AM પાવર (Pt)	$P_c(1 + m^2/2)$	$P_c(1 + m^2/2)$

"AM માં પાવર વિતરણ (m=1)"



$$\cdot \text{મોડ્યુલેશન કાર્યક્ષમતા} = Ps/Pt = (m^2/2)/(1 + m^2/2) \times 100\%$$

મેમરી ટ્રીક

“કુલ પાવર = કેરિયર પાવર \times (1 + m^2/2)”

પ્રશ્ન 2(અ) [3 ગુણ]

AM અને FM ની સરખામણી કરો.

જવાબ

Table 5: AM અને FM વચ્ચે તુલના

પરિમાણ	AM	FM
મોડ્યુલેશન પરિમાણ	અમિલટુડ બદલાય છે	ફિક્વન્સી બદલાય છે
બેન્ડવિડ્થ	$2 \times fm$	$2 \times (f + fm)$
નોઇજ ઈમ્પ્યુનિટી	નબળી	ઉત્તમ
પાવર કાર્યક્ષમતા	નીચી	ઉચ્ચી
સાંક્રાન્ત જટિલતા	સરળ	જટિલ

મેમરી ટ્રીક

“ABNPC: અમિલટુડ/બેન્ડવિડ્થ/નોઇજ/પાવર/જટિલતા તફાવત”

પ્રશ્ન 2(બ) [4 ગુણ]

સર્કિટ ડાયાગ્રામની મદદથી એન્વલેપ ડિટેક્ટરને સમજાવો.

જવાબ

આફ્ટિની: એન્વલેપ ડિટેક્ટર સર્કિટ

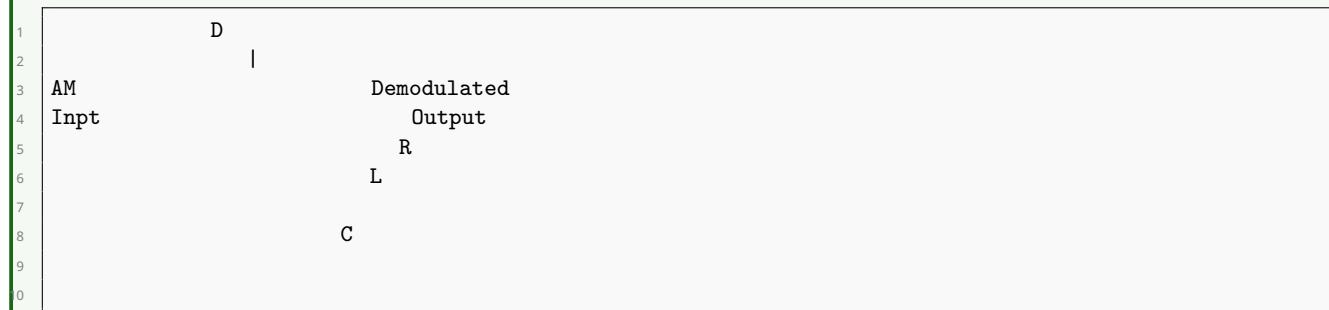


Table 6: એન્વલેપ ડિટેક્ટર ઘટકો

ઘટક	કાર્ય
ડાયોડ (D)	AM સિગ્નલને રેકિટફાય કરે છે અને પોઝિટિવ હાફ સાયકલ મેળવે છે
કેપેસિટર (C)	ઇનપુટના પીક સુધી ચાર્જ થાય છે, પીક વચ્ચે ચાર્જ જાળવી રાખે છે
રેજિસ્ટર (RL)	એન્વેલોપ એક્સટ્રેક્શન માટે યોગ્ય દરે કેપેસિટરને ડિસ્ચાર્જ કરે છે

ટાઈમ કોન્સ્ટન્ટ સિલેક્શન:

- $1/fm \ll RC \ll 1/fc$ (યોગ્ય એન્વેલોપ ડિટેક્શન માટે)

મેમરી ટ્રીક

"DCR: ડાયોડ રેકિટફાય કરે છે, કેપેસિટર ચાર્જ થાય છે, રેજિસ્ટર ડિસ્ચાર્જ કરે છે"

પ્રશ્ન 2(ક) [7 ગુણ]

સુપરહીટરોડાઈન રીસીવરનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

આફ્ટિની: સુપરહીટરોડાઈન રીસીવર



Table 7: સુપરહીટરોડાઈન રીસીવર બ્લોક્સના કાર્યો

બ્લોક	કાર્ય
RF એમ્પિલફાયર	નબળા RF સિગ્નલને એમ્પિલફાય કરે છે, સિલેક્ટિવિટી પ્રદાન કરે છે, ઇમેજ ફિક્વન્સીને રદ કરે છે
લોકલ ઓસિલેટર	મિક્સિંગ માટે ફિક્વન્સી $f_0 = f_{RF} + f_{IF}$ ઉત્પન્ન કરે છે
મિક્સર	IF (ઇન્ટરમીડિયેટ ફિક્વન્સી) બનાવવા માટે RF સિગ્નલને લોકલ ઓસિલેટર સાથે જોડે છે
IF એમ્પિલફાયર	ફિક્સડ ફિક્વન્સી પર મોટાભાગના રિસીવર ગેઠન અને સિલેક્ટિવિટી પ્રદાન કરે છે
ડિટેક્ટર	IF સિગ્નલમાંથી મોડ્યુલેટિંગ સિગ્નલ એક્સટ્રેક્ટ કરે છે
AF એમ્પિલફાયર	સ્પીકર ચલાવવા માટે રિકવર થયેલ ઓડિયોને એમ્પિલફાય કરે છે

મેમરી ટ્રીક

"RLMIDS: RF, લોકલ ઓસિલેટર, મિક્સર, IF, ડિટેક્ટર, સ્પીકર"

પ્રશ્ન 2(અ) OR [3 ગુણ]

નીચેના શબ્દો વ્યાખ્યાયિત કરો: (અ) Sensitivity અને (બ) Selectivity

જવાબ

Table 8: રિસીવર લક્ષણો

શબ્દ	વ્યાખ્યા
Sensitivity	નબળા સિગ્નલોને શોધવા અને એમ્પલિફાય કરવાની રિસીવરની ક્ષમતા; સ્ટાન્ડર્ડ આઉટપુટ માટે જરૂરી ન્યૂનતમ ઇનપુટ સિગ્નલ સ્ટ્રેન્થ (dBV) તરીકે માપવામાં આવે છે
Selectivity	અડીન ચેનલોથી ઇચ્છિત સિગ્નલને અલગ કરવાની રિસીવરની ક્ષમતા; રેસોનન્ટ ફિક્વન્સી પર રિસ્પોન્સના ઓફ-રેસોનન્ટ ફિક્વન્સી પર રિસ્પોન્સના ગુણોત્તર તરીકે માપવામાં આવે છે

આફ્ટિન્સી: સિલેક્ટિવિટી કર્વ

1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12	f1	fc	f2

મેમરી ટ્રીક

"SS: સિગ્નલ સ્ટ્રેન્થ ફોર સેન્સિટિવિટી, સિગ્નલ સેપરેશન ફોર સિલેક્ટિવિટી"

પ્રશ્ન 2(બ) OR [4 ગુણ]

જનરલ કમ્પ્યુનિકેશનના બ્લોક ડાયાગ્રામનું વર્ણન કરો

જવાબ

આફ્ટિન્સી: જનરલ કમ્પ્યુનિકેશન સિસ્ટમ

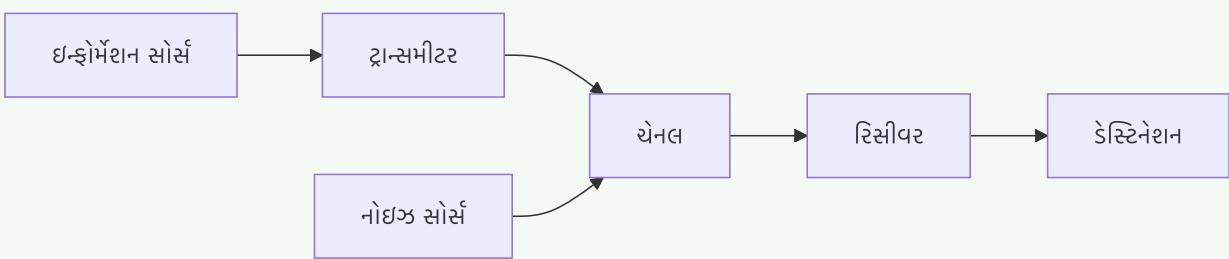


Table 9: કમ્પ્યુનિકેશન સિસ્ટમના ઘટકો

ઘટક	કાર્ય
ઇન્ફોરેમેશન સોર્સ	કમ્પ્યુનિકેટ કરવા માટેનો સંદેશ ઉત્પત્ત કરે છે (વોઈસ, ડેટા, વિડિઓ)
ટ્રાન્સમિટર	સંદેશને ટ્રાન્સમિશન માટે યોગ્ય સિગ્નલમાં રૂપાંતરિત કરે છે
ચેનલ	જેના દ્વારા સિગ્નલ પસાર થાય છે તે માધ્યમ (વાયર, ફાઇબર, હવા)

મેમરી ટ્રીક

"I-T-C-R-D: ઇન્ફોર્મેશન ટ્રાવેલ્સ કેરકુલી, રીચેસ ડેસ્ટિનેશન"

પ્રશ્ન 2(ક) OR [7 ગુણ]

સુપરહીટરોડાઈન FM રીસીવરનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

આફ્ટિટિન્સી: સુપરહીટરોડાઈન FM રીસીવર

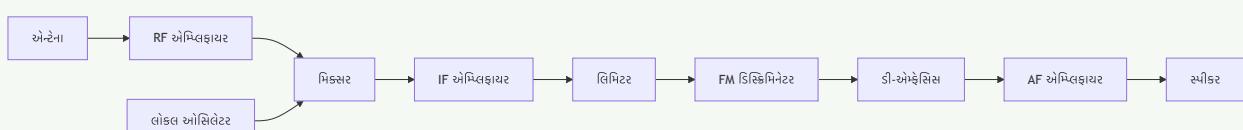


Table 10: FM રીસીવરમાં વધારાના ઘટકો

ઘટક	કાર્ય
લિમિટર	અમિલટુડ વેરિએશન્સ દૂર કરે છે, સ્થિર અમિલટુડ સિગ્નલ પ્રદાન કરે છે
FM ડિસ્ક્રિમિનેટર	ફિક્કવન્સી વેરિએશન્સને અમિલટુડ વેરિએશન્સમાં રૂપાંતરિત કરે છે (ડિમોડ્યુલેશન)
ડી-એમ્પ્લેસિસ	ડ્રાન્સમ્પીટર પર બૂસ્ટ થયેલ ઉરચ ફિક્કવન્સીને ઘટાડે છે

FM રીસીવરની વિશિષ્ટ બાબતો:

- વધુ પહોળી બેન્ડવિડ્થ IF એમ્પિલફાયર (AM માટે 10 kHz ની સરખામણીમાં 200 kHz) વાપરે છે
- નોઇજ ઘટાડવા માટે લિમિટર સ્ટેજની જરૂર પડે છે
- FM ડિમોડ્યુલેશન માટે વિશિષ્ટ ડિસ્ક્રિમિનેટર વાપરે છે

મેમરી ટ્રીક

"MILD: મિક્સર, IF, લિમિટર, ડિસ્ક્રિમિનેટર - FM રિસેપ્શનમાં મુખ્ય ઘટકો"

પ્રશ્ન 3(અ) [3 ગુણ]

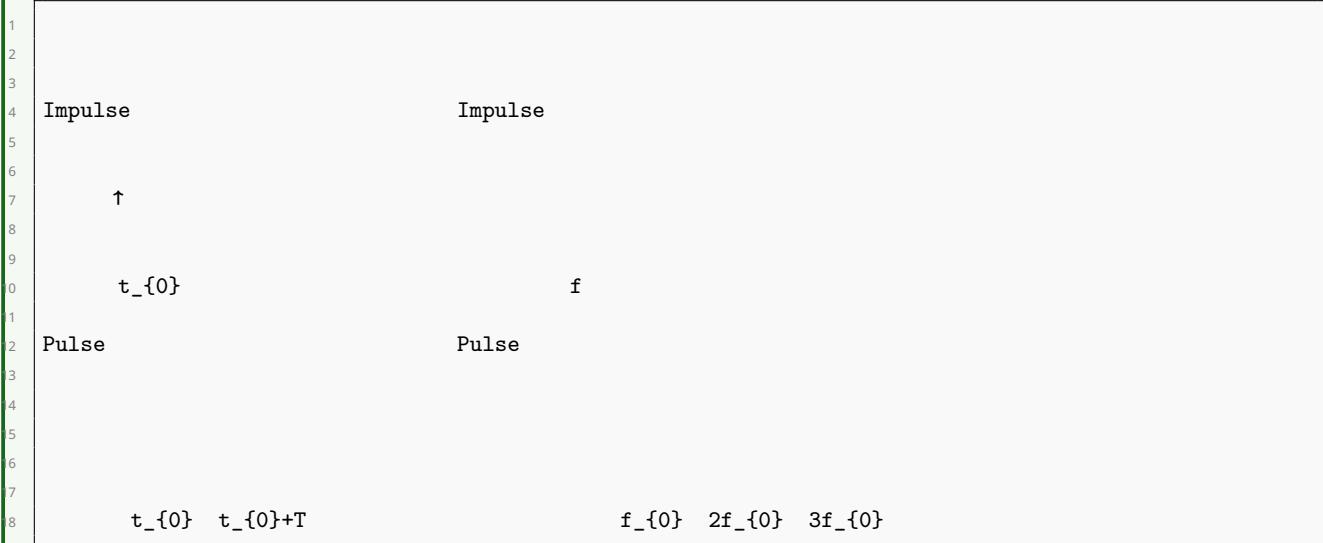
વેવફોર્મ ટાઈમ અને ફિક્કવન્સી ડોમેન માં દોરો (અ) Impulse અને (બ) Pulse

જવાબ

Table 11: Impulse અને Pulse લક્ષણો

સિગ્નલ	ટાઈમ ડોમેન	ફિક્કવન્સી ડોમેન
Impulse	અનંત સાંકડો સ્પાઇક અનંત અમિલટુડ સાથે	ફિલેટ સ્પેક્ટ્રમ જેમાં બધી ફિક્કવન્સી સમાન રીતે હાજર હોય
Pulse	આયતાકાર આકાર સાથે મર્યાદિત પહોળાઈ અને ઊચાઈ	Sinc ફંક્શન ($\sin(x)/x$) આકાર

આકૃતિ: Impulse અને Pulse



ਮੇਮਰੀ ਟ੍ਰੀਕ

“I-P: Impulse એ Pinpoint સ્પાઇક છે, Pulse ને Persistent પડોળાઈ છે”

પ્રશ્ન 3(બ) [4 ગુણ]

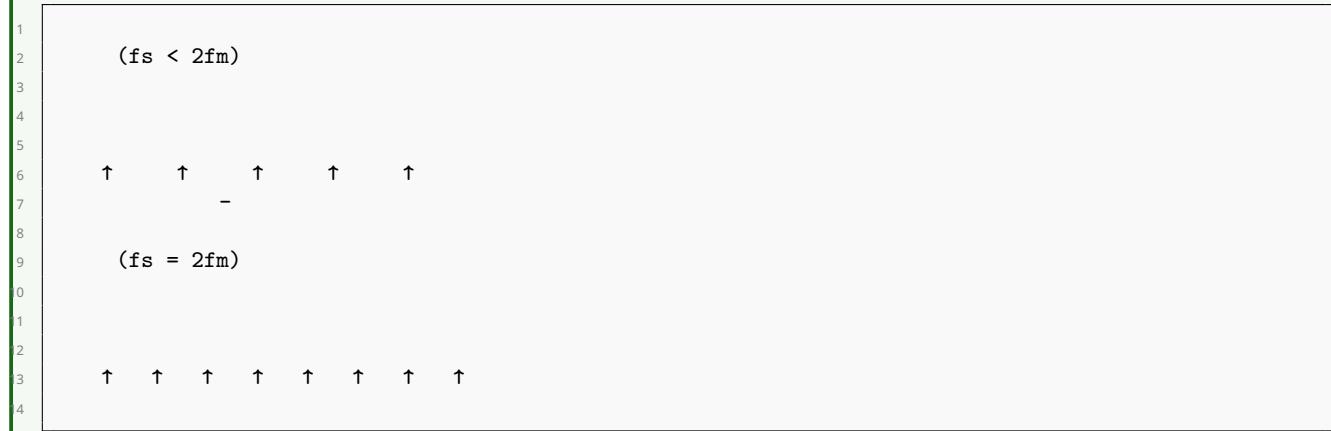
ਅੰਦਰ ਸੇਮਲਿੰਗ ਅਨੇ ਕਿਟਿਕਲ ਸੇਮਲਿੰਗਨੂੰ ਵਾਣਨ ਕਰੋ

ଜ୍ଵାବ

Table 12: सेम्पलिंगना प्रकारो

સેમ્પલિંગનો પ્રકાર	વર્ણન	અસર
અંડર સેમ્પલિંગ	સેમ્પલિંગ ફ્રિકવન્સી $fs < 2fm$ (નાયકિવસ્ટ રેટ કરતાં ઓછી)	એલિયાસિંગ થાય છે; સિગ્રલ પુનઃપ્રાપ્ત કરી શકતો નથી
કિટિકલ સેમ્પલિંગ	સેમ્પલિંગ ફ્રિકવન્સી $fs = 2fm$ (ઓક્કસ નાયકિવસ્ટ રેટ)	સૈદ્ધાંતિક રીતે સંપૂર્ણ પુનર્નિર્માણ શક્ય છે
ઓવર સેમ્પલિંગ	સેમ્પલિંગ ફ્રિકવન્સી $fs > 2fm$ (નાયકિવસ્ટ રેટ કરતાં વધારે)	વધુ સારું પુનર્નિર્માણ, સરળ ફિલ્ટરિંગ

આકૃતિઃ અંડર સેપ્પલિંગ vs કિટિકલ સેપ્પલિંગ



મેમરી ટ્રીક

“UCO: અંડર ($f_s < 2f_m$), કિટિકલ ($f_s = 2f_m$), ઓવર ($f_s > 2f_m$)”

પ્રશ્ન 3(ક) [7 ગુણ]

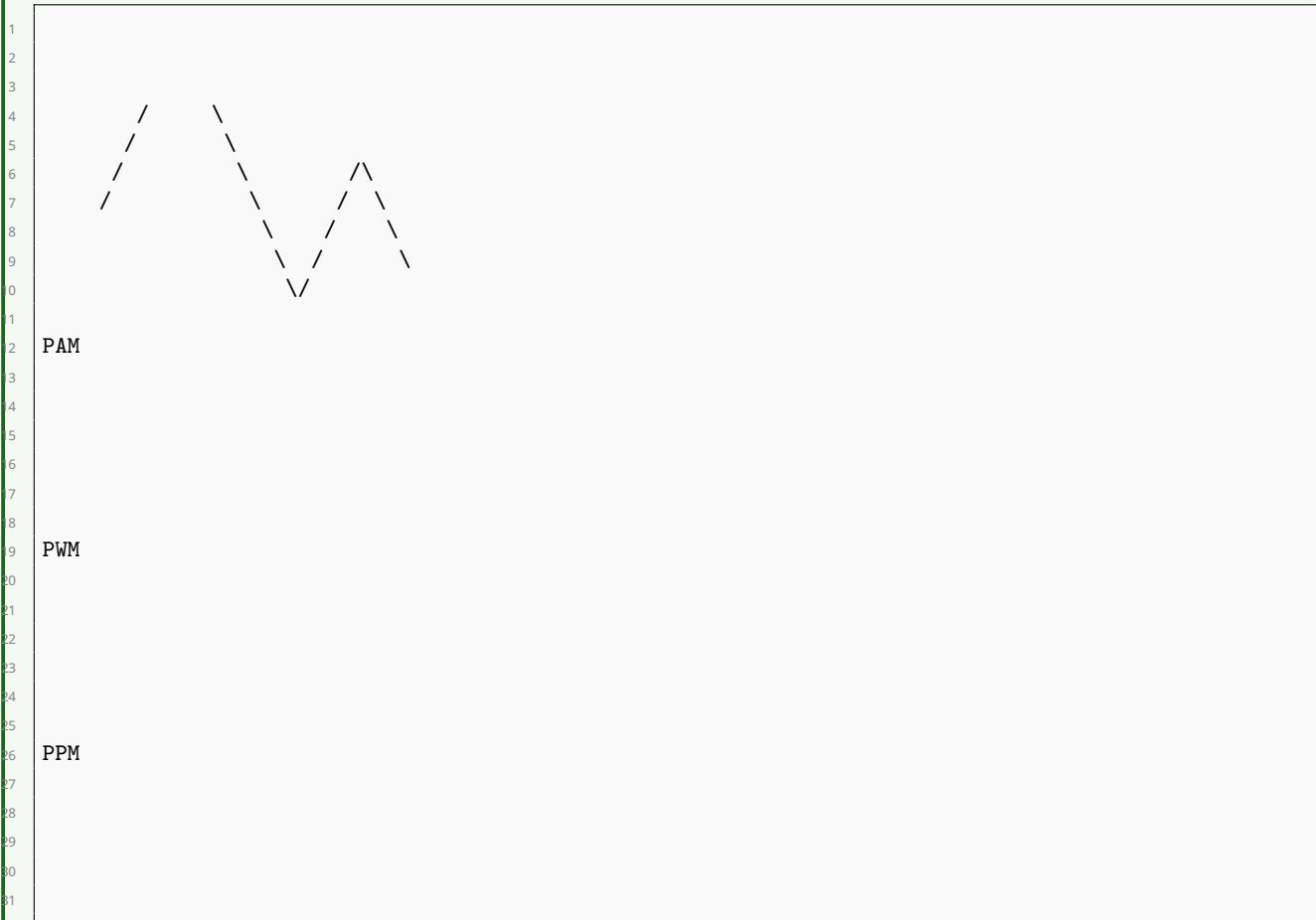
PAM, PWM અને PPM સિગ્નલોને વેવ્ફોર્મ સાથે જણાવો.

જવાબ

Table 13: પલ્સ મોડ્યુલેશન ટેકનિક્સ

ટેકનિક	વર્ણન	સિગ્નલનું બદલાતું પરિમાણ
PAM (પલ્સ અમ્પિલટ્રૂડ મોડ્યુલેશન)	પલ્સનું અમ્પિલટ્રૂડ મોડ્યુલેટિંગ સિગ્નલ અનુસાર બદલાય છે	અમ્પિલટ્રૂડ
PWM (પલ્સ વિડ્યુલ મોડ્યુલેશન)	પલ્સની પહોળાઈ/અવધિ મોડ્યુલેટિંગ સિગ્નલ અનુસાર બદલાય છે	પલ્સ પહોળાઈ
PPM (પલ્સ પોઝિશન મોડ્યુલેશન)	પલ્સની સ્થિતિ/સમય મોડ્યુલેટિંગ સિગ્નલ અનુસાર બદલાય છે	પલ્સ સ્થિતિ

આકૃતિ: PAM, PWM, PPM વેવ્ફોર્મ્સ



મેમરી ટ્રીક

“APP: અમ્પિલટ્રૂડ, પોઝિશન, પલ્સ-વિડ્યુલ અનુક્રમે બદલાય છે”

પ્રશ્ન 3(અ) OR [3 ગુણ]

સેમ્પલિંગ થીયરમ જાણાવો અને સમજાવો.

જવાબ

સેમ્પલિંગ થીયરમ સ્ટેટમેન્ટ: "બેન્ડ-લિમિટેડ કન્ટિન્યુઅસ-ટાઈમ સિગ્નલને તેના સેમ્પલ્સ દ્વારા સંપૂર્ણપણે રજૂ કરી શકાય છે અને પુનઃપ્રાપ્ત કરી શકાય છે, જો સેમ્પલિંગ ફિક્વન્સી સિગ્નલમાં ઉચ્ચતમ ફિક્વન્સી ઘટકના ઓછામાં ઓછી બે ગણી હોય."

Table 14: સેમ્પલિંગ થીયરમના મુખ્ય તત્ત્વો

શબ્દ	વર્ણન
નાયક્વિસ્ટ રેટ	જરૂરી ન્યૂનતમ સેમ્પલિંગ ફિક્વન્સી (fs) = 2fm
નાયક્વિસ્ટ ઇન્ટરવલ	સેમ્પલ્સ વચ્ચેનો મહત્તમ સમય = $1/(2\text{fm})$
બેન્ડ-લિમિટેડ સિગ્નલ	મર્યાદિત ઉચ્ચતમ ફિક્વન્સી ઘટક ઘરાવતું સિગ્નલ

આફ્ટિન્સી: ચોગ્ય સેમ્પલિંગ

1	
2	
3	
4	/ \
5	/ \ / \
6	/ \ \
7	/ \ \
8	* *
	**

મેમરી ટ્રીક

"2F: ફિક્વન્સીને તેની ઉચ્ચતમ ફિક્વન્સીના ઓછામાં ઓછા બે ગણા પર સેમ્પલ કરવી જોઈએ"

પ્રશ્ન 3(બ) OR [4 ગુણ]

કોન્ટાઇઝેશન સમજાવો.

જવાબ

Table 15: કવોન્ટાઇઝેશન કોન્સેપ્ટ્સ

શબ્દ	વર્ણન
કવોન્ટાઇઝેશન	સતત અમ્બિલ્ટુડ મૂલ્યોને ડિસ્કીટ લેવલ્સમાં રૂપાંતરિત કરવાની પ્રક્રિયા
કવોન્ટાઇઝેશન લેવલ્સ	ઉપયોગમાં લેવાતા ડિસ્કીટ મૂલ્યોની કુલ સંખ્યા (સામાન્ય રીતે 2^n)
કવોન્ટાઇઝેશન સ્ટેપ સાઈઝ	નજીકના લેવલ્સ વચ્ચેનો વોલ્ટેજ તફાવત ($Q = V_{max}/2^n$)
કવોન્ટાઇઝેશન એરર	વાર્સટિક સિગ્નલ મૂલ્ય અને કવોન્ટાઇઝડ મૂલ્ય વચ્ચેનો તફાવત

આફ્ટિસ: કવોન્ટાઇર્ડેશન પ્રક્રિયા



મેમરી ટ્રીક

“LSED: લેવલ્સ, સ્ટેપ સાઈઝ, એરર, ડિસ્ક્રીટ વેલ્યુ”

પ્રશ્ન 3(ક) OR [7 ગુણ]

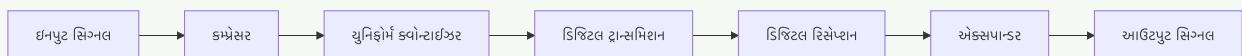
કમ્પાન્ડિંગને વિગતવાર સમજાવો.

જવાબ

Table 16: કમ્પાન્ડિંગ કોન્સેપ્ટ્સ

શબ્દ	વર્ણન
કમ્પાન્ડિંગ	COMપ્રેસિંગ + exPANDિંગ; નોન-લિનિયર કવોન્ટાઇર્ડેશન ટેકનિક
કષેણ	ટ્રોન્સ્પેશન પહેલા સિગ્નલની અમ્પિલટુડ રેન્જ ઘટાડે છે
એક્સપાન્ડન	રિસીવર પર મૂળ અમ્પિલટુડ રેન્જ પુનઃસ્થાપિત કરે છે
હેતુ	ડાયનેમિક રેન્જ જાળવી રાખી વખતે નબળા સિગ્નલ માટે SNR સુધારે છે
પ્રકારો	D-law (ઉત્તર અમેરિકા, જાપાન), A-law (યુરોપ)

આફ્ટિસ: કમ્પાન્ડિંગ પ્રક્રિયા



કમ્પાન્ડિંગ લો:

- D-law: $y = \text{sgn}(x) \times \ln(1 + |x|) / \ln(1 + 1) = 255USA$
- A-law: $y = \text{sgn}(x) \times A|x| / (1 + \ln(A)) |x| < 1/A y = \text{sgn}(x) \times (1 + \ln(A|x|)) / (1 + \ln(A)) 1/A \leq |x| \leq 1$

મેમરી ટ્રીક

“CEQS: કમ્પ્રેસ, એનકોડ, કવોન્ટાઇર્ડ, સેન્ડ; પછી ડિકોડ, એક્સપાન્ડ, રિકવર”

પ્રશ્ન 4(અ) [3 ગુણ]

ડેલ્ટા મોડ્યુલેશન સમજાવો

જવાબ

Table 17: ડેલ્ટા મોડ્યુલેશન કોન્સેપ્ટ્સ

કોન્સેપ્ટ	વર્ણન
ડેલ્ટા મોડ્યુલેશન	DPCM નું સૌથી સરળ રૂપ જ્યાં ફક્ત 1-બિટ કવોન્ટાઇર્ડેશન વાપરવામાં આવે છે
સ્ટેપ સાઈઝ	સિગ્નલને અનુમાનિત કરવામાં ફિક્સ્ડ વધારો/ઘટાડો
આઉટપુટ	બાઇનરી સ્ટ્રીમ (વધારા માટે 1, ઘટાડા માટે 0)

આકૃતિ: ડેલ્ટા મોડ્યુલેશન



```
: 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0
```

મેમરી ટ્રીક

“1B1S: 1-બિટ, 1-સ્ટેપ ટ્રેકિંગ”

પ્રશ્ન 4(બ) [4 ગુણ]

PCM ના ફાયદા અને ગેરફાયદા લખો

જવાબ

Table 18: PCM ના ફાયદા અને ગેરફાયદા

ફાયદા	ગેરફાયદા
ઉચ્ચ નોઇજ ઇમ્પુનિટી	વધારે બેન્ડવિડથની જરૂર પડે છે
વધુ સારી સિશલ કવોલિટી	જટિલ સિસ્ટમ અમલીકરણ
ડિજિટલ સિસ્ટમ સાથે સુસંગત	કવોનાઈઝેશન નોઇજ હાજર હોય છે
સુરક્ષિત ટ્રાન્સમિશન શક્ય છે	સિન્કનાઈઝેશનની જરૂર પડે છે
માન્ટિપ્લેક્સિંગ ક્ષમતા	વધુ પાવરની જરૂરિયાત

આકૃતિ: PCM સિસ્ટમ ઓવરવ્યુ



મેમરી ટ્રીક

“NCSMP: નોઇજ ઇમ્પુનિટી, કમ્પેટિબલ વિથ ડિજિટલ, સિક્યોર, માન્ટિપ્લેક્સિંગ, પ્રોસેસિંગ બેનિફિટ્સ”

પ્રશ્ન 4(ક) [7 ગુણ]

PCM-TDM સિસ્ટમનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

આકૃતિ: PCM-TDM સિસ્ટમ

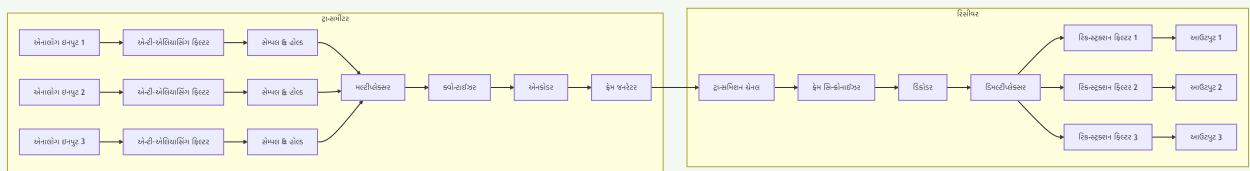


Table 19: PCM-TDM सिस्टम घटकों

ધરક	કાર્ય
એન્ટી-એલિયાસિંગ ફિલ્ટર સેમ્પલ & હોલ્ડ મદ્ટીપ્લેક્સર	એલિયાસિંગ ટાળવા માટે સિશ્ચલ બેન્ડવિડથને મર્યાદિત કરે છે એનાલોગ મૂલ્ય પકડે છે અને પ્રોસેસિંગ માટે જાળવી રાખે છે એકલ ટાઇમ ડિવિઝન મલ્ટિપ્લેક્સડ સ્ટ્રીમમાં ઘણા ઇનપુટ ચેનલો જોડે છે
કવોન્ટાઈજર ઓનકોડર ફેમ જનરેટર ડિમદ્ટીપ્લેક્સર રિકન્સ્ટ્રક્શન ફિલ્ટર	સતત સેમ્પલ્સને ડિસ્કીટ મૂલ્યોમાં ફેરવે છે કવોન્ટાઈજડ મૂલ્યોને બાઇનરી કોડમાં રૂપાંતરિત કરે છે સિન્કોનાઈજેશન અને કંટ્રોલ બિટ્સ ઉમેરે છે જોડાયેલા સિશ્ચલને પાછા અલગ-અલગ ચેનલમાં વિભાજિત કરે છે એનાલોગ વેવફોર્મ પુનઃપ્રાપ્ત કરવા માટે ડિકોડેડ સિશ્ચલને સ્મૂધ કરે છે

ਮੇਮਰੀ ਟ੍ਰੈਕ

“SAMPLER: સેમ્પલ, એમિલિકાય, મલિટિપ્લેક્સ, પ્રોસેસ, લિમિટ, એનકોડ, રિકન્સ્ટક્ષન્સ”

પ્રશ્ન 4(અ) OR [૩ ગુણ]

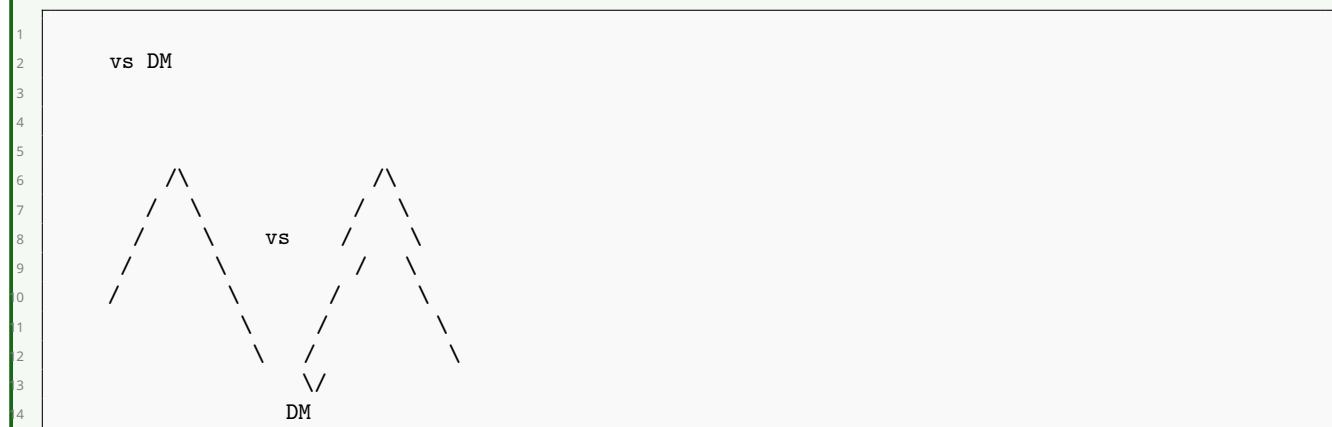
સ્લોપ ઓવરલોડ એરરનું વર્ણન કરો.

ଜ୍ଵାବୁ

Table 20: સ્લોપ ઓવરલોડ એરર

કો-સેપ્ટ	વર્ણન
સ્લોપ ઓવરલોડ એરર કારણ	ઇનપુટ સિગ્નલ DM સ્ટેપ સાઈઝ કરતાં જડપથી બદલાય ત્યારે થતી ભૂલ ડેલ્ટા મોડ્યુલેશનમાં ફિકરડ સ્ટેપ સાઈઝ ઇનપુટના ઊંચા ઢાળ માટે ખૂબ નાની હોય છે
અસર ઉકેલ	રિકન્સ્ટ્રક્ટેડ સિગ્નલમાં ડિસ્ટોર્શન, ખાસ કરીને ઉચ્ચ ફિક્વન્સી પર એડેટિવ ડેલ્ટા મોડ્યુલેશન (વેરિએબલ સ્ટેપ સાઈઝ)

આકૃતિ: સ્લોપ ઓવરલોડ એરર



“SOS: સિચલ ઓવરટેક્સ સ્ટેપ્સ જ્યારે સ્લોપ સ્ટીપ હોય”

પ્રશ્ન 4(બ) OR [4 ગુણ]

ડિફરન્શિયલ PCM નું ટ્રાન્સમીટર સમજાવો

જવાબ

આકૃતિ: DPCM ટ્રાન્સમીટર

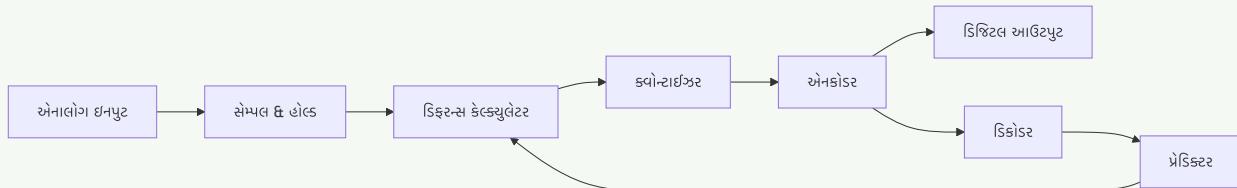


Table 21: DPCM ટ્રાન્સમીટર ઘટકો

ઘટક	કાર્ય
સેમ્પલ & હોલ્ડ	નિયમિત અંતરે અનાલોગ સિચલ પકડે છે
ડિફરન્સ કેલક્યુલેટર	વર્તમાન સેમ્પલ અને અનુમાનિત મૂલ્ય વરદ્યે એરર ગણે છે
કવો-ટાઇઝર	એરર સિચલને ડિસ્ક્રીટ લેવલમાં રૂપાંતરિત કરે છે
એનકોડર	કવો-ટાઇઝર મૂલ્યોને બાઇનરી કોડમાં રૂપાંતરિત કરે છે
પ્રેડિક્ટર	અગાઉના મૂલ્યોના આધારે આગામી સેમ્પલનો અંદાજ લગાવે છે
ડિકોડર	રિસીવરમાં જે હોય તે જે, ફિડબેક લૂપમાં ઉપયોગ થાય છે

મુખ્ય ફયદો:

- ફક્ત સરળું સેમ્પલસ વરચેનો તફાવત ટ્રાન્સમિટ કરે છે
- સ્ટાન્ડર્ડ PCM ની સરખામણીમાં બિટ રેટ ઘટાડે છે

મેમરી ટ્રીક

“SDQEP: સેમ્પલ, ડિફરન્સ, કવો-ટાઇઝ, એનકોડ, પ્રેડિક્ટ”

પ્રશ્ન 4(ક) OR [7 ગુણ]

વિગતવાર PCM ટ્રાન્સમીટર સમજાવો

જવાબ

આકૃતિ: PCM ટ્રાન્સમીટર

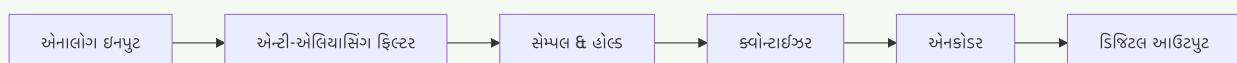


Table 22: PCM ટ્રાન્સમીટર ઘટકોની વિગત

ઘટક	કાર્ય	ડિજાઇન કન્સિડરેશન્સ
અન્ટી-એલિયાસિંગ ફિલ્ટર	ઇનપુટ બેન્ડવિડ્થને $fs/2$ સુધી મર્યાદિત કરે છે	કટઓફ ફિક્સ્ડવન્સી $< fs/2$, શાર્પ રોલ-ઓફ
સેમ્પલ & હોલ્ડ	ક્ષણિક સિચલ મૂલ્ય પકડે છે	સેમ્પલિંગ રેટ $\geq 2fm$, $<<$
કવો-ટાઇઝર	સેમ્પલ અમિલટ્યુડને ડિસ્ક્રીટ લેવલમાં અંદાજિત કરે છે	લેવલ્સ = $2^n = , 8 - 16$
એનકોડર	કવો-ટાઇઝર મૂલ્યોને ડિજિટલ કોડમાં રૂપાંતરિત કરે છે	NRZ, RZ, મેનચેસ્ટર જેવા કોડિંગ સ્કીમ્સ વાપરે છે
લાઈન કોડર	ટ્રાન્સમિશન માટે બાઇનરી સિક્વન્સ તૈયાર કરે છે	લાંબા અંતર માટે રિજનરેટિવ રિપીટર્સ વાપરી શકે છે

સિશ્રલ પ્રોસેસિંગ વિગતો:

- ટાઈમ ડોમેન: $T_S = 1/f_S$ અંતરે સેમ્પલિંગ
- અમિલટુડ ડોમેન: સતત અમિલટ્યુડને 2^n
- કોડ ડોમેન: લેવલ્સને n -બિટ બાઇનરી કોડમાં રૂપાંતરિત કરવું

મેમ્પરી ટ્રીક

“SAFE-Q: સેમ્પલ એન્ડ ફિલ્ટર, ધેન એનકોડ આફ્ટર કવોન્ટાઇઝિંગ”

પ્રશ્ન 5(અ) [3 ગુણ]

PCM અને DMની સરખામણી કરો

જવાબ

Table 23: PCM અને DM વચ્ચે તુલના

પરિમાણ	PCM	DM
બિટ રેટ	ઉચ્ચ (પ્રતિ સેમ્પલ ઘણા બિટ્સ)	નીચો (પ્રતિ સેમ્પલ 1 બિટ)
સર્કિટ જટિલતા	વધુ જટિલ	સરળ
સિશ્રલ કવોલિટી	સારી	નીચી, સ્લોપ ઓવરલોડ & ગ્રેન્યુલર નોઇજથી પ્રભાવિત
બેન્ડવિડ્થ	વધુ પહોળી	સાંકડી
સેમ્પલિંગ રેટ	ઓછામાં ઓછી 2fm	2fm કરતાં ઘણી વધારે

મેમ્પરી ટ્રીક

“BCSBS: બિટ રેટ, કમ્પ્લેક્સિટી, સિશ્રલ કવોલિટી, બેન્ડવિડ્થ, સેમ્પલિંગ”

પ્રશ્ન 5(બ) [4 ગુણ]

વ્યાખ્યા આપો: (અ) Antenna (બ) Radiation pattern (ક) Directivity અને (સ) Polarization

જવાબ

Table 24: એન્ટેના શબ્દાવલી

શબ્દ	વ્યાખ્યા
એન્ટેના	ઇલેક્ટ્રોનિકલ સિગ્નલ્સને ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક વેવ્સમાં અને તેનાથી ઉલ્લંઘન કરવાનું ઉપકરણ
રેડિએશન પેટર્ન	અંતરિક્ષ કોઓડિનેટ્સના ફુકશન તરીકે એન્ટેનાની રેડિએશન પ્રોપર્ટીઓનું ગ્રાફિકલ રેપેઝાનેશન
ડિરેક્ટિવિટી	આપેલી દિશામાં રેડિએશન ઇન્ટેન્સિટીનો સરરાશ રેડિએશન ઇન્ટેન્સિટી સાથેનો ગુણોત્તર
પોલરાઇઝેશન	એન્ટેના દ્વારા રેડિએટ થયેલા ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક વેવના ઇલેક્ટ્રોનિક ફિલ્ડ વેક્ટરની ઓરિએન્ટેશન

આકૃતિ: રેડિએશન પેટર્ન



મેમરી ટ્રીક

"ARDP: એન્ટેના રેડિએટ વિથ ડિરેક્ટિવિટી અન્ડ પોલરાઇઝેશન"

પ્રશ્ન 5(ક) [7 ગુણ]

સંક્ષિપ્ત નોંધ લખો (અ) સ્માર્ટ એન્ટેના (બ) પેરાબોલિક રિફલેક્ટર એન્ટેના

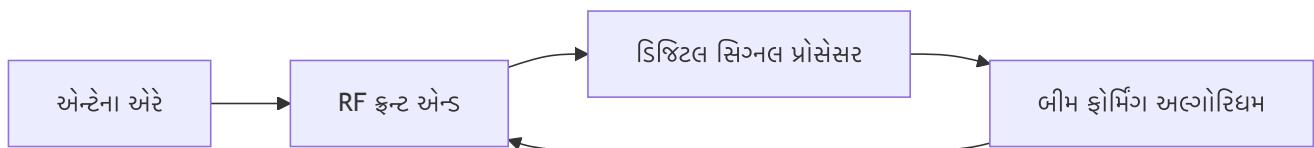
જવાબ

0.0.1 (અ) સ્માર્ટ એન્ટેના

Table 25: સ્માર્ટ એન્ટેના લક્ષણો

વિશેષતા	વર્ણન
વ્યાખ્યા	બદલતી પરિસ્થિતિઓ સાથે અનુકૂળિત થવાની ક્ષમતા સાથે એન્ટેના એરે સિગ્નલ પ્રોસેસિંગ
પ્રકારો	સ્વિચ બીમ, એડેન્ટિવ એરે
ફાયદા	વધારેલી રેન્જ/કવરેજ, ઇન્ટરફેરન્સ ઘટાડો, ક્ષમતા સુધારણા
એપ્લિકેશન્સ	મોબાઇલ કમ્યુનિકેશન, 5G નેટવર્કર્સ, WiMAX, મિલિટરી સિસ્ટમ્સ

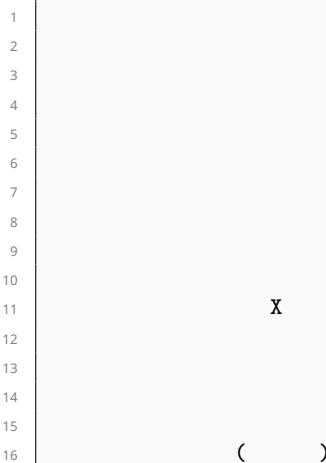
આકૃતિ: સ્માર્ટ એન્ટેના સિસ્ટમ



0.0.2 (બ) પેરાબોલિક રિફલેક્ટર એન્ટેના

Table 26: પેરાબોલિક રિફલેક્ટર લક્ષણો

વિશેષતા	વર્ણન
સ્ટ્રક્ચર ઓપરેશન	ફોકલ પોઈન્ટ પર ફીડ એન્ટેના સાથે પેરાબોલિક રિફલેક્ટિંગ સરકેસ સમાંતર આવતા તરંગોને ફોકલ પોઈન્ટ પર કેન્દ્રિત કરે છે અથવા ફોકલ પોઈન્ટથી સમાંતર બીમસમાં રેઝિયેટ કરે છે
ગેઠન એપ્લિકેશન્સ	ખૂબ ઉચ્ચ દિશાત્મકતા અને ગેઠન સ્ટેલાઇટ કમ્યુનિકેશન, રેડિયો એસ્ટ્રોનોમી, રડાર સિસ્ટમ્સ



મેમરી ટ્રીક

"PFHS: પેરાબોલિક ફોકસ ગિવ્સ હાઇ સિગલ સ્ટ્રેન્થ"

પ્રશ્ન 5(અ) OR [3 ગુણ]

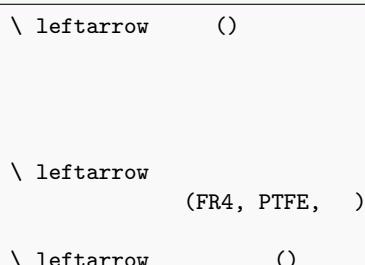
માઇકોસ્ટ્રીપ એન્ટેના પર ટૂંકી નોંધ લખો

જવાબ

Table 27: માઇકોસ્ટ્રીપ એન્ટેના લક્ષણો

વિશેષતા	વર્ણન
સ્ટ્રીપ	ગ્રાઉન્ડ પ્લેન સાથે ડાયલેક્ટ્રિક સબસ્ટ્રેટ પર કન્ડક્ટિવ પેચ
આકાર	લંબચોરસ, ગોળ, ઈંડાકાર, ત્રિકોણાકાર પેચ
સાઈઝ	સામાન્ય રીતે $\square/2$ લંબાઈમાં, ખૂબ પાતળી ($h \ll \square$)
ફાયદા	લો પ્રોફાઇલ, હલકા વજન, ઓછી કિમત, સરળ ફેબ્રિકેશન, PCB ટેકનોલોજી સાથે સુસંગત
ગેરફાયદા	ઓછી કાર્યક્ષમતા, સાંકડી બેન્ડવિડથ, ઓછી પાવર હેન્ડલિંગ

આકૃતિ: માઇકોસ્ટ્રીપ પેચ એન્ટેના



મેમરી ટ્રીક

"PDGF: પેચ ઓન ડાયલેક્ટ્રિક વિથ ગ્રાઉન્ડ પ્લેન ગિવ્સ ફ્લેટ પ્રોફાઇલ"

પ્રશ્ન 5(બ) OR [4 ગુણ]

EM વેવ સ્પેક૟્રમ, તેની ફીકવન્સી રેઝ અને તેની એપ્લિકેશન્સ સમજાવો.

જવાબ

Table 28: EM વેવ સ્પેક૟્રમ અને એપ્લિકેશન્સ

વેન્ડ	ફિકવાનસી રેન્જ	વેવલેન્થ	એપ્લિકેશન્સ
ELF	3 Hz - 30 Hz	10,000 - 100,000 km	સબમરીન કમ્પ્યુનિકેશન
VLF	3 kHz - 30 kHz	10 - 100 km	નેવિગેશન, ટાઈમ સિગલ્સ
LF	30 kHz - 300 kHz	1 - 10 km	AM રેડિઓ, મેરિટાઈમ રેડિઓ
MF	300 kHz - 3 MHz	100 m - 1 km	AM બોડકાર્સિંગ
HF	3 MHz - 30 MHz	10 - 100 m	શૉર્ટવેવ રેડિઓ, એમેચ્યોર રેડિઓ
VHF	30 MHz - 300 MHz	1 - 10 m	FM રેડિઓ, TV બોડકાર્સિંગ
UHF	300 MHz - 3 GHz	10 cm - 1 m	TV, મોબાઇલ ફોન, WiFi
SHF	3 GHz - 30 GHz	1 - 10 cm	સેટેલાઇટ, રડાર, 5G
EHF	30 GHz - 300 GHz	1 mm - 1 cm	રેડિઓ એસ્ટ્રોનોમી, સિક્યુરિટી સ્કેનિંગ
IR	300 GHz - 400 THz	750 nm - 1 mm	થર્મલ ઇમેજિંગ, રિમોટ કંટ્રોલ
Visible	400 THz - 800 THz	380 - 750 nm	ઓપ્ટિકલ કમ્પ્યુનિકેશન્સ

આફ્ટિની: EM વેવ સ્પેક્ટ્રમ



ਮੇਮਰੀ ਟ੍ਰੈਕ

“RVMIXG: રેડિઓ, વિજિબલ, માઇક્રોવેવ, ઇન્ફારેડ, X-રે, ગામા”

પ્રશ્ન 5(ક) OR [7 ગુણ]

संक्षिप्त नोंद लाखो (अ) Space Wave Propagation अने (ब) Ground Wave Propagation पर संक्षिप्त नोंद लाखो.

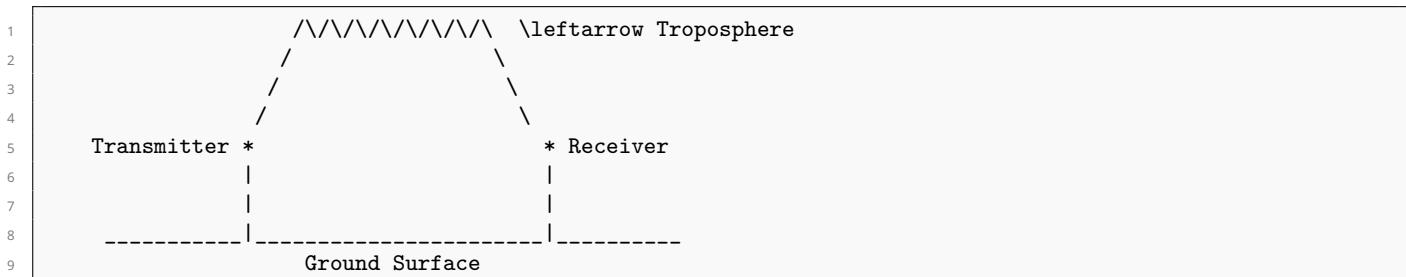
ଜ୍ଵାବ

0.0.3 (અ) Space Wave Propagation

Table 29: Space Wave Propagation લક્ષણો

વિશેષતા	વર્ણન
વ્યાખ્યા	સ્પેસ દ્વારા સીધું વેવ પ્રોપેગેશન, જેમાં લાઇન-ઓફ-સાઇટ અને રિફ્લેક્ટેડ વેલ્સ શામેલ છે
હિક્કવન્સી રે-જ	VHF અને ઉપર (>30 MHz)
અંતર	હોરિઝન દ્વારા મર્યાદિત, સામાન્ય રીતે 50-80 km
પ્રકારો	ડાયરેક્ટ વેવ, ગ્રાઉન્ડ રિફ્લેક્ટેડ વેવ, ટ્રોપોસ્ફેરિક સ્કેટર, SS પ્રોપેગેશન
ઓપ્શિલ્કેશન-સ	TV બ્રોડકાસ્ટિંગ, માઇક્રોવેવ લિંક્સ, સેટેલાઇટ કમ્પ્યુનિકેશન

આકૃતિ: Space Wave Propagation

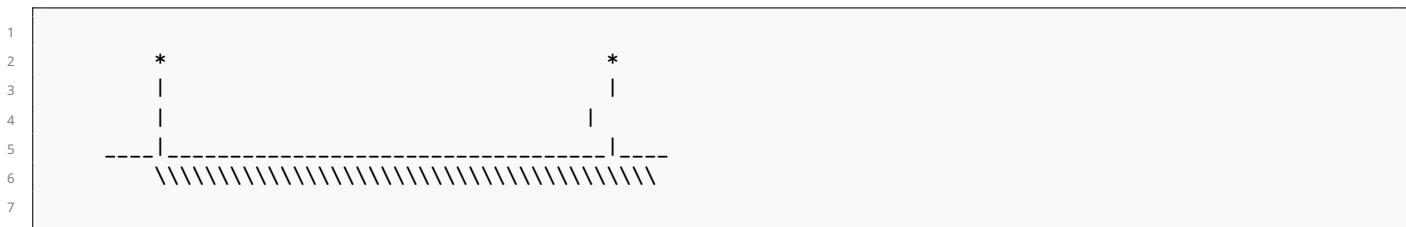


0.0.4 (અ) Ground Wave Propagation

Table 30: Ground Wave Characteristics

વિશેષતા	વર્ણન
વ્યાખ્યા	પૃથ્વીની સપાટી સાથે વેવ પ્રોપેગેશન, પૃથ્વીની વક્તાને અનુસરે છે
ફિક્વન્સી રેઝ	LF, MF (2 MHz સુધી)
અંતર	ફિક્વન્સી અને પાવર પર આધારિત 1000 km સુધી
મેકેનિકમ	વર્ટિકલી પોલરાઇઝડ વેવ કન્ડિક્ટવ અર્થ સરફેસને જોડાય છે
એપ્લિકેશન્સ	AM રેડિઓ બ્રોડકાસ્ટિંગ, મેરિટાઈમ કમ્પ્યુનિકેશન

આકૃતિ: Ground Wave Propagation



મેમરી ટ્રીક

“SHGM: સ્પેસ વેવ્સ ગો હાઇ, ગ્રાઉન્ડ વેવ્સ હું મીડિયમ સરફેસ”