

08.11.2023

4- Amaliy ish

köp stavli suniy yo'ldoshli aloqani tashkil  
qilishni o'rganish.

Sekdan maqsadda köp stavli suniy yo'ldosh  
aloqani tashkil etish tamoyillari va  
strukturani o'rganish

variant 5

Berilgan:  $B = 1444 \text{ kbit/s}$ ,  $R = 0.5$   $d = 0.6 \text{ bit/(s} \cdot \text{km)}$

$$d = 30000 \text{ km}$$

$$1. B_{\text{ir}} = B_r + B_L$$

$$B_{\text{ir}} = 71544$$

$$B = 96 \text{ kbit/s}$$

$$B_L = 0.6 \text{ bit/s}$$

$$B_{\text{ir}} = 1444 + 0 = 1444 \text{ kbit/s}$$

$$2. B_L = B_{\text{ir}} / R$$

$$B_L = 1444 / 0.5 = 2888 \text{ kbit/s}$$

$$3. B_{\text{rk}} = B_L / \log_2 M \quad M = 4$$

$$B_{\text{rk}} = 2888 / \log_2 4 = 1444 \text{ kbit/s}$$

$$4. \Pi_s = B_{\text{rk}} (1 + d) = 1444 (1 + 0) = 1444 \text{ Hz} = 1.444 \text{ kHz}$$

$$5. \pi_1 = (1.1.1.3) \cdot \pi$$

$$\pi_1 = 1.2 \cdot 1444 = 1203.3 \text{ Hz} = 1.2 \text{ kHz}$$

$$6. L_{\text{qish}} = L_{\text{qin}} + L_{\text{ygi}} + L_n + L_g$$

$$L_{\text{qish}} = 0.15 + 0 + 0.3 + 0.05 = 0.5 \text{ dB}$$

$$7. L_0 = 20 \log ((4\pi d)/\lambda), \text{ dB}$$

$$L_0 = 20 \log (4 \cdot 3.14 \cdot 30000 \cdot 10^3) / 21.44 \cdot 10^7) =$$

$$= 20 \log (1757 \cdot 10^9) = 20 \cdot 10.24 = 204.9 \text{ dB}$$

$$8. L_p = L_0 + L_{\text{qish}}$$

$$L_p = 204.9 + 0.5 = 205.4 \text{ dB}$$

$\lambda$  - to'liq uzunligi

$L_{\text{qish}}$  - qutblanishdagi yuqotishlar

$d$  - o'lchash masofasi

$\nu$  - kod tezligi

$B_{\text{no}}$  - xizmat aloqasi signali uzatish  
kzligi

$B_{\text{kir}}$  - kirish signali uzatish  
kzligi

SVAT - Sun'iy yoldash aloqa tizimi



1. 2 usul orqali S.V.A.T. yanada soddalashtiriladi:

— suniy yoldosh orbita doiraviy shaklda va ekvator kesligida yotadi.

— suniy yoldosh qaytish darsi rppp-rosa shakli tashkil etadi.

Rivojlanish tarixi

Teoriya — 1940 yillarda, Sputnik-1 — Sovet Ittifoqi tomonidan o'rnatilgan 1950-yillarda, GPS (Global Positioning System); 1970-1980 yillarda, Birinchi harbiy maqsadlarda ishlatilgan bo'lsa, keyin harbiy maqsadlar uchun o'rnatilib ketdi. Digital communication → analog to digital communication → TV broadcasting, internet service

2. Ko'rsatkichlari:

+ orbita turi, Geostatsionar orbita — 35 000 km

purpose — communication, weather, observation 2. Polar

2 chastota diapazoni — C-band, Ku-band, Ka-band

+ Antenna hajmi

Soni, joylashuv, orbita turlari, turish nuqtasi

Eng muhimi → Ko'p stantsiyali ulanish turlari

signallarni birlashtirish uchun ishlatiladi



Signalalar chastota, vaqt, va shart bo'yicha ajratiladi.

Duplex aloqa

1 - antena 2 - kuchaytirgich 4 - signal qabul qilish

filtri 5. signal ajratish kanal koril qilish

bo'lish.

3. top strotli qabul / qilish uzatish

Yesylning futilish sxemasini tashvifitirip

Duplex aloqa uchun mo'ljallangan va bir

huda yesyl strotlarida ishlaydigan yer

uti stansiya lari quyidagicha 3 Odatda

uzqlning orida qabul qilish va

uzatish uchun bir ishlatiladigan yoral-

firuvchi to'plamli antenalar, qabul

qilish va uzatish ajratish filtri

put shovqinli kuchaytirgichlar va loqat

4. to'rt stansiya retranslyator va lam-

fiziklari - energiya to'xtirishi manbalari

antennalar

va

qayash

ba'zilar ardash

ilorat.

*[Signature]*



15.11.2023

5-Amaliy ish

Mavzu: ODYSSEY VA ISS suniy yulduz

aloqa tizimlarini o'rnatish

$$\varphi_0 = 17^\circ$$

$$\epsilon = 38^\circ$$

$$\Delta\lambda = 8^\circ$$

$$G_0 = 44.4 - 10 \lg \varphi_0 - 10 \lg \varphi_1 = 19.8$$

$$G_0 (f_{93}) = 10 = 95 \text{ marta}$$

$$d = 42644 \cdot \sqrt{1 - 0.235 \cdot \cos \varphi_1}$$

$$\cos \varphi = \cos \epsilon \cdot \cos \Delta\lambda = 0.78 \cdot 0.13 = 0.77$$

$$d = 42644 \cdot \sqrt{1 - 0.235 \cdot 0.77} = 37420$$

$$L_{\Sigma} = L_{\text{ant}} + L_0 + L_h + L_r = 0.15 + 0 + 0.3 + 0.05 = 0.5 \text{ dB}$$

$$\theta = \sqrt{4.9 \cdot 10^5 \cdot 0.5 / 95} = 5.15^\circ$$

Savollarga javoblar

1. Odyssey 12 ta suniy yulduzni o't

ishiga oladi va 10 000 km orbitada so

bulub bi o'ylaydi. natijada Nasa kompaniya

ishlatilgan



Sun'iy yoldagi aloqa tizimlari 3 qismdan iborat

- Kosmik segment
  - Yer usti segmenti
  - Yer osti segmenti
- loyihalar, ob'ektlar hisoblash  
choyloka spektri, interferensiya  
kontratsiya, B, multiplexlash

Iridium → 780 km yerdan uzoqlikda, stringer signali

and yerda connections

L-band — 1-2 GHz

Sun'iy 3 qism:

- Kosmik segment: sun'iy yoldagi, transportlar —  
signal oladi kuzatiradi va yerda qaytaradi.

- Yer segmenti: Yer usti stansiyalar — antena  
va uskunalar bilan jihozlangan

- Yer segment — TV qabul qiluvchilar

2. Yer usti stansiyalar turlari

1. Kuzatuv va ma'lumotlarni uzatish stansiyalari  
dunyo bo'ylab strategik joylashgan va 3.0 km  
kubik aloqa qiladi

2. Sun'iy Y. Yer stansiyalari. Signallarni yuborish  
va olish u-n parabolik antenadan foydalaniladi

3. Missiyalarni boshqarish markazi



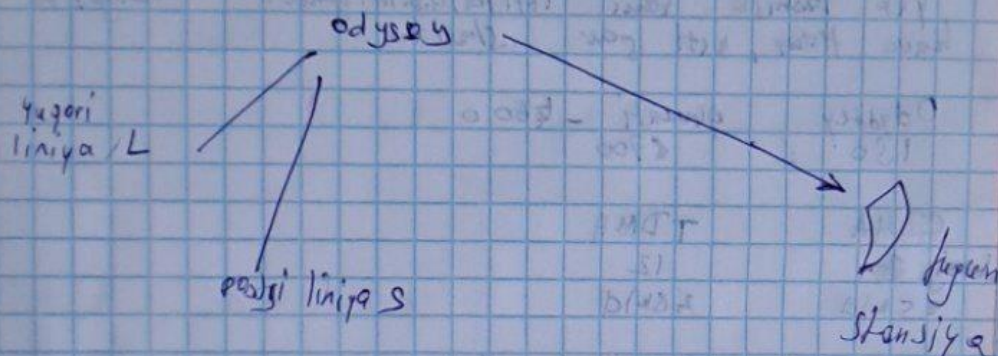
satellite system → communication protocol

e - polara - 6 G<sub>r</sub>

ku - 14 - 12

S.Y. A.T. timlari - sehtlarli kachikishlar

ODYSSEY - L diaparon - 1-2 G<sub>r</sub> 1992



avot utatish 4,2 kbit/s

ISO - intelligent transport systems

kanal segment - 12 ta apparat

ISO tizimi aqzalliklari:

- 2 tomonlama ovozli aloqa
- 2,4 kbit/s tezlikda ma'lumot utatish

Orbita balandligi - 10 000 km

L - diaparon - 1-2 G<sub>r</sub>

2,5 MB/s 2005 - yilda - 2 million

oylik 25 \$



TDMA da 150

180-2010 MGs, 2170-2200 MGs

10355 km - 12ta kanalik 45°

2 tomonlama aloqa  
2,4 kbit/s

4x tashiq kanali iktirashitirilgan dengiz  
havo traq, kett gar shaklin

Odyssey qurati - 4600  
150 - 8700

CDMA	TDMA
sekinsho'ja 7	12
2.5 uld	2.5 uld

4. Aloqa tizimi nima?

Aloqa	tizimi	Yell, ning	umumiy	sunij
yo'ldosh	panale	foyicha	paketli	uta-
tishdan	joydalauadi	Ular	bir	Yell,
ishalgan	vagt	momentida	jagat	bitla
paketi	uta tish	memori		

5. Odyssey tizimida aloqani tashkil  
etish sxemasi.

Odyssey tizimida aloqani tashkil etish  
uchun chastota o'zgartiriladigan oddiy



"ekspozitsiya" retroalyatorlarga ishlov berish  
kiritilgan. Retroalyatorlarda signal-  
larning kiritilishi shundan oshmaydi. Kader  
lari mashrutlash va ishlov berish  
yer usti stansiyalarga amalga oshiriladi.

29.11.23



6- amaliy ish  
 VSAAT yer usti s/ah siyolarni  
 prinsiplarini o'rnatish

Ishdan nazorat: VSAAT yerga usti  
 stensiyalarni qurish mexanizmlari  
 prinsiplarini tadqiq qilish.

3-variant

$$k_n = 6 \quad T_n = 70 \quad \gamma = 0.95 \quad \Delta f_n = 74 \cdot 10^6$$

$$T_{qab} = T_b \cdot (k_n - 1) \cdot k$$

$$T_{qab} = 290 \cdot 5 = 1450 \text{ K}$$

$$T_z = T_n + T_b \cdot ((1 - \gamma) / 4) + T_{qab} / 4$$

$$T_z = 70 + 290 \cdot \frac{15}{4} + 1526 = 1611$$

$$P_{sh} = k \cdot T_z \cdot \Delta f = 1.38 \cdot 10^{-23} \cdot 1611 \cdot 74 \cdot 10^6 = 1.64 \cdot 10^{-12}$$

$P_{sh}$  ni 20% ga oshirish

$$P_{sh} = 1.64 \cdot 10^{-12} \cdot 1.2 = 1.968 \cdot 10^{-12}$$



$$P = 10 \log_{10} P$$

$$P_{\text{qna}} = P_k + P/P_k = 1.968 \cdot 10^{-12} +$$



$$C = 0.5 \cdot \log_2 (1 + P/P_k) \quad \text{Kanalning} \quad C/P_k$$

$$C = 24 \cdot 10^6 \cdot \log_2 11 = 2.55 \text{ Mbit/s}$$

Xulosa: Demak, kanalning o'tkazish qobiliyati  
4:2:2 ga teng bo'ladi.

Savollarga javoblar



1

1. V-SAT nima?

Bu juda kichik diagramma terminali

va shuning yildosh orqali

ma'lumotlar, ovozli va video signalarni

utqirish qabul qilishda foydalaniladigan

kichik o'lchamli satelit stantsiyasi, V-SAT

2 qismdan iborat: ochiq lavoda

sun'iy yildoshga to'g'ridan-to'g'ri ko'rish

zichligida joylashtirilgan qabul qiluvchi

qurilma va qabul qiluvchi qurilma



topir joyga joylashtiriladigan qurilma.

1. VSAT ning 2 turi qaysilar?

VSAT asosan 2 qishidan iborat:

ajratilgan xizmatlar va umumiy.

xizmatlar (TAMA) bir nechta masofaviy stantsiyalarga vaqtini taqsimlashda bir xil

taqsimni olishish imkonini beradi. Maxsus

xizmatlar bir-birining ichida o'rnatilgan

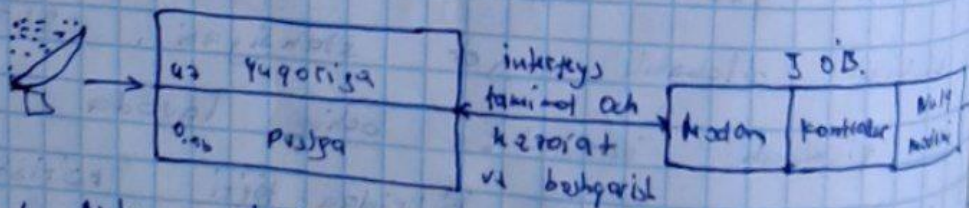
exfityar sarmasidan va bitta panel

uchun bitta tashuvchi idda mulog'at qiladi.

3. VSAT konfiguratsiyasi

VSAT terminali uchta asosiy elementdan

iborat. Bular asosan:



1. Antenna tizimi

2. o'rnatish bloki

3. Ichki o'rnatish bloki.

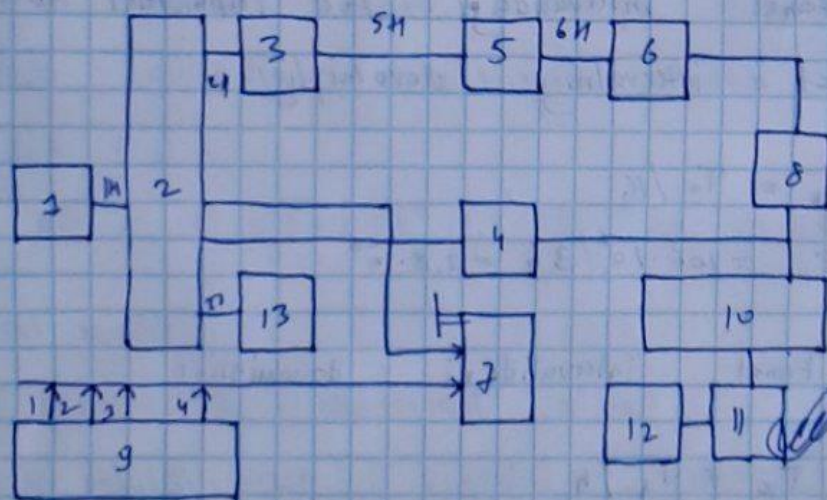


\* 99xii topologiyalar ishlatiladi:

birinchi bu yulda topologiya bu tam  
yulda aloq sonli ob'ektlariga  
ega. VSAT kengligi 75 cm dan 100 cm gacha. Bit  
kengligi 48 bit/s dan 6 Mbit/s gacha

7- amaliy ish

kanallar      vqet      loyicha      zichlashtiradigan  
qurilmani      uzoqch      gismini      qurish  
prinsiplarini      o'rganish



7 ich lesh tirilgan qurilmashining  
tuzilish sxemasi



variant 5

$$N = 32$$

$$N_c = 4$$

$$f = 1000 \text{ kHz}$$

$$n = 6$$

1.  $N_0 = N + N_c$

$$N_0 = 32 + 4 = 36$$

2. Ustalgich siklining davomligi

$$f_0 = (2, 3 \dots 2, 4) f \quad 42$$

$$T_0 = 1/f_0 \quad f_0 = 2,35 \cdot 1000 = 2400 \text{ kHz}$$

$$T_0 = 1/2400 = 106 \cdot 10^{-6} \text{ s}$$

3. Kanal intervalidagi kod impulslari orasidagi  
takt intervalning davomligi

$$T_k = T_0 / N_0$$

$$T_k = 106 \cdot 10^{-6} / 36 = 2,9 \cdot 10^{-6}$$

4. Kanal intervalidagi davomligi

$$T_k = T_k / n$$

$$T_k = 2,9 \cdot 10^{-6} / 6 = 0,483 \cdot 10^{-6} \text{ s}$$

5 kod impulsi davomligi



$$T = 0.5 \cdot T_T$$

$$T = 0.5 \cdot 0.483 \cdot 10^{-6} = 0.242 \cdot 10^{-6} \text{ s}$$

6. Chi raqli signalning ket chastotasi

$$f_{\Sigma} = n \cdot N_0 \cdot f_0$$

$$f_{\Sigma} = 6 \cdot 36 \cdot 3400 = 2.03 \cdot 10^6 = 2.03 \text{ MHz}$$

7. Boshqaruv kanal impulsining daromiyliigi

$$t_i = T_0 / \nu N_0$$

$$t_i = 106 \cdot 10^{-6} / 4.36 = 0.736 \cdot 10^{-6} \text{ s}$$

8. ILM

uzatish tizimi chiziqli traqning  
loleb qilinadigan otkatish polarsasi

$$\Delta f = 1 \text{ k}$$

$$\Delta f = 1) 0.242 \cdot 10^{-6} = 4.13 \cdot 10^6 \text{ Hz} = 4.13 \text{ MHz}$$

Nazorat savollar

1. Diskretlash chastotasi nima?

Diskretlash chastotasi signalni umumiy  
sanoglardan qayta tiklashning eng masru-  
liyatli musakkeb oqratijyasi sifatida  
1933-yilda sanoglar traqmani yati



teoremlar teoremlari isboti paydo bo'lishi  
bilan yetarli darajada chizilgan ilmiy  
fotishlar ildizi ega. Bu chetlangan  
spektrga ega signalning diskretlash tirish  
chastotasi tanlashni asoslaydi.

2. O Taqqig qilinadigan metoda qanday  
diskretlash tirish chastotasi tanlanadi?

Aloqa titimni diskretlash tirish chastotasi  
bajicha optimallashtirish va bu bilan  
birga unga talab qilinadigan sama-  
radorlikka, moslam, tezlik bajicha  
eng yaxshi tejahkorlikni berish mumkin.  
Standart telefoniga uchun  $F = 3.1 \text{ kHz}$  va  
 $F_1 \geq 2F = 6.2 \text{ kHz}$  bo'лади.