

Структура сети цифрового наземного телевизионного вещания



февраль
2020



Искусственные спутники Земли. Геостационарные спутники

Низкая околоземная орбита.

Низкая полярная орбита.

Эллиптическая орбита.

Геостационарная орбита.

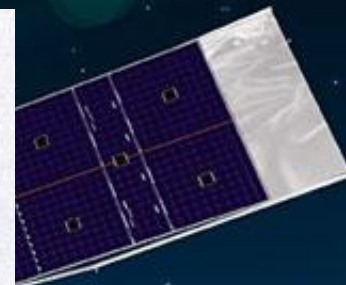
Орбиты спутников

Эллиптическая орбита (высшая точка – апогей – около 40 000 км, низшая – перигей – около 2 000 км). Спутники, находящиеся на эллиптических орбитах, способны передавать сигналы в полярные регионы планеты.

Геостационарная орбита. На такой орбите спутник неизменно находится над определенной точкой поверхности Земли. Она пролегает на высоте 35 900 км. Система из трех геостационарных спутников охватывает практически всю земную поверхность.

Низкая полярная орбита (высота от 700 до 1500 км). На такой орбите находятся главным образом научные спутники дистанционного зондирования земной поверхности и наблюдения за окружающей средой. По мере вращения Земли они могут следить за всей ее территорией.

Низкая околоземная орбита. Каждый спутник на данной орбите находится в «зоне видимости» лишь 15–20 минут, и чтобы охватить всю поверхность Земли, в космосе одновременно должны находиться несколько десятков таких спутников.

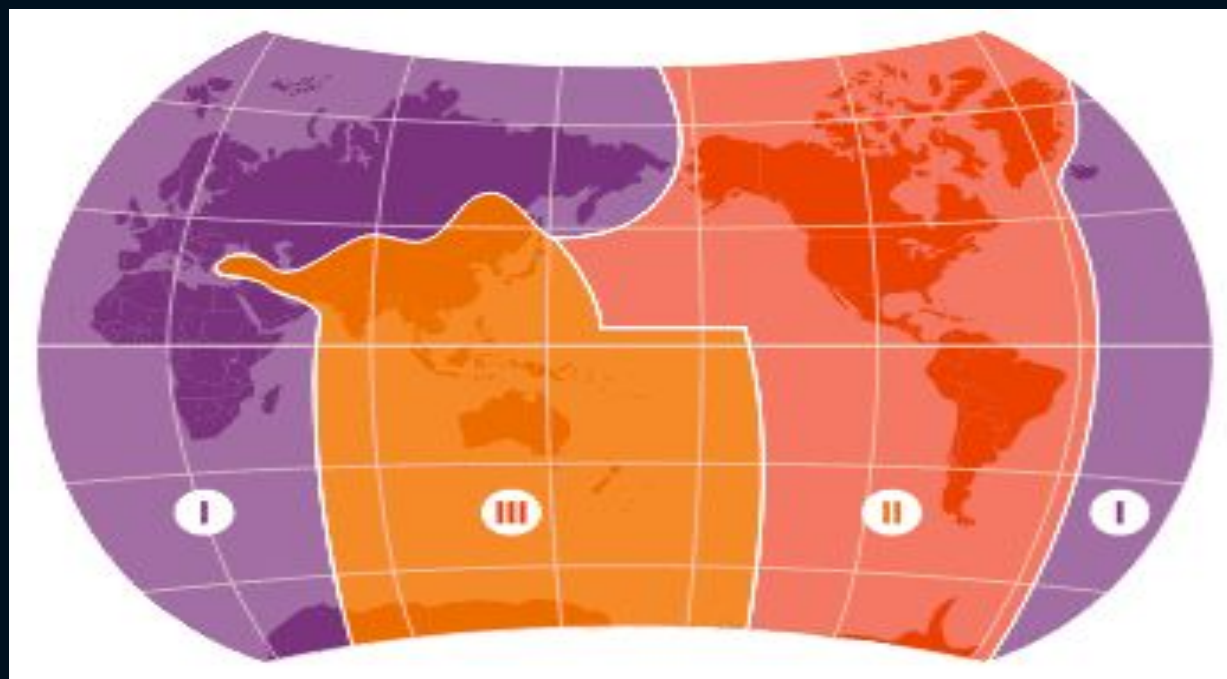


В соответствии с регламентом радиосвязи земной шар разделен на три района, для вещания на каждый из которых выделены свои полосы частот.

Обычно используются

С-диапазон (полосами частот 3,40-5,25 и 5,725-7,075 ГГц)

Кв-диапазон (10,70-12,75 и 12,75-14,80 ГГц).



Как видно из рисунка, Россия и страны СНГ входят в Район 1

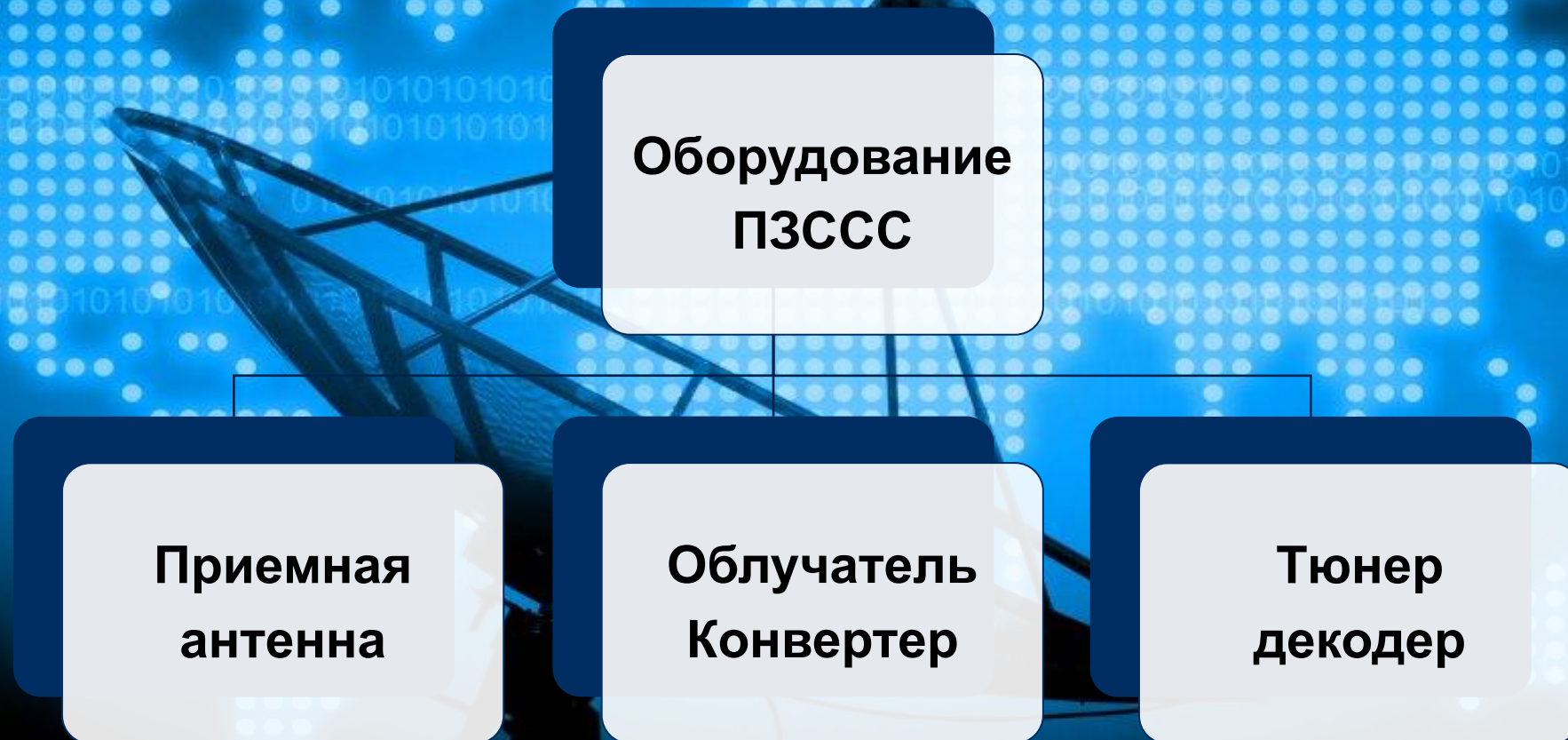


- Передающий ТВ центр.
- Активный спутник-ретранслятор.
- Приемное оборудование

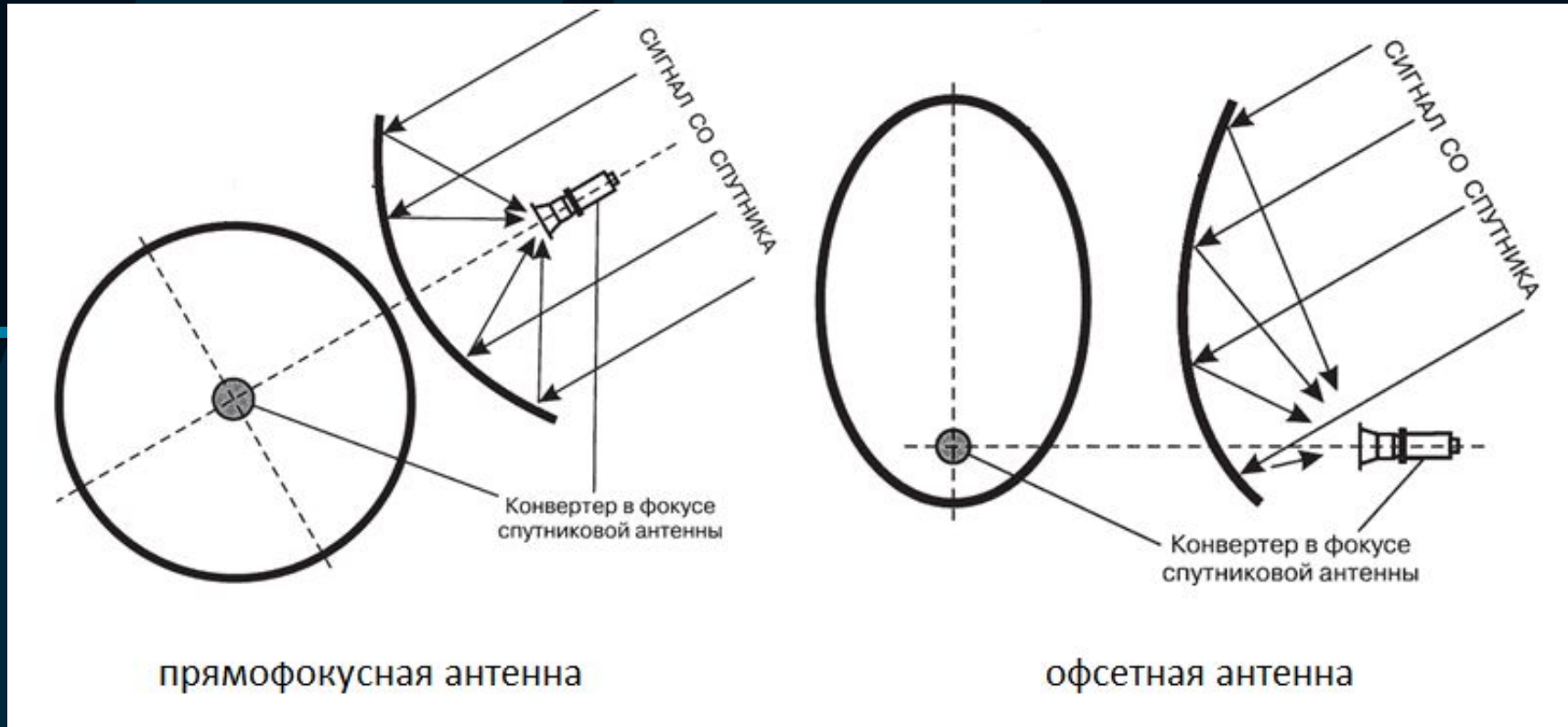


- Приемное оборудование
- Передающий ТВ центр.
- Приемное оборудование абонента.

Аппаратура спутникового приёма.



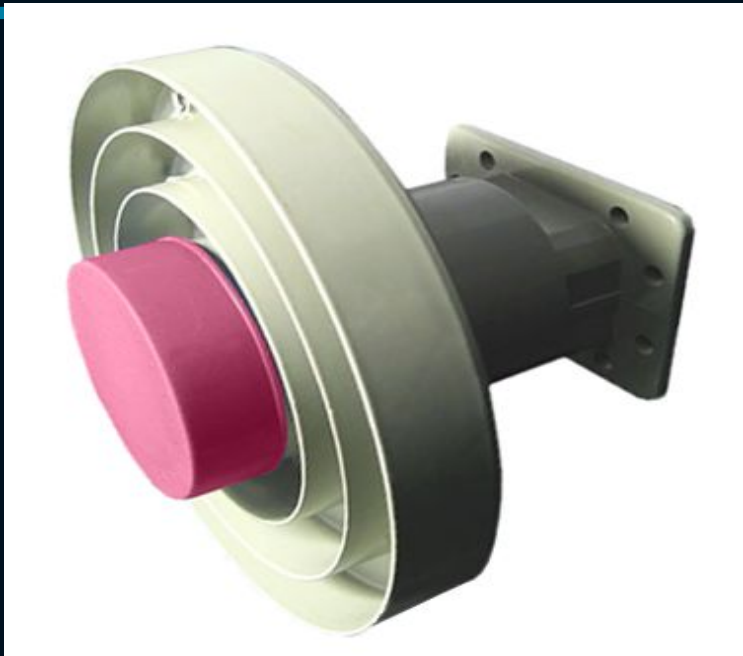
Приемная антенна.



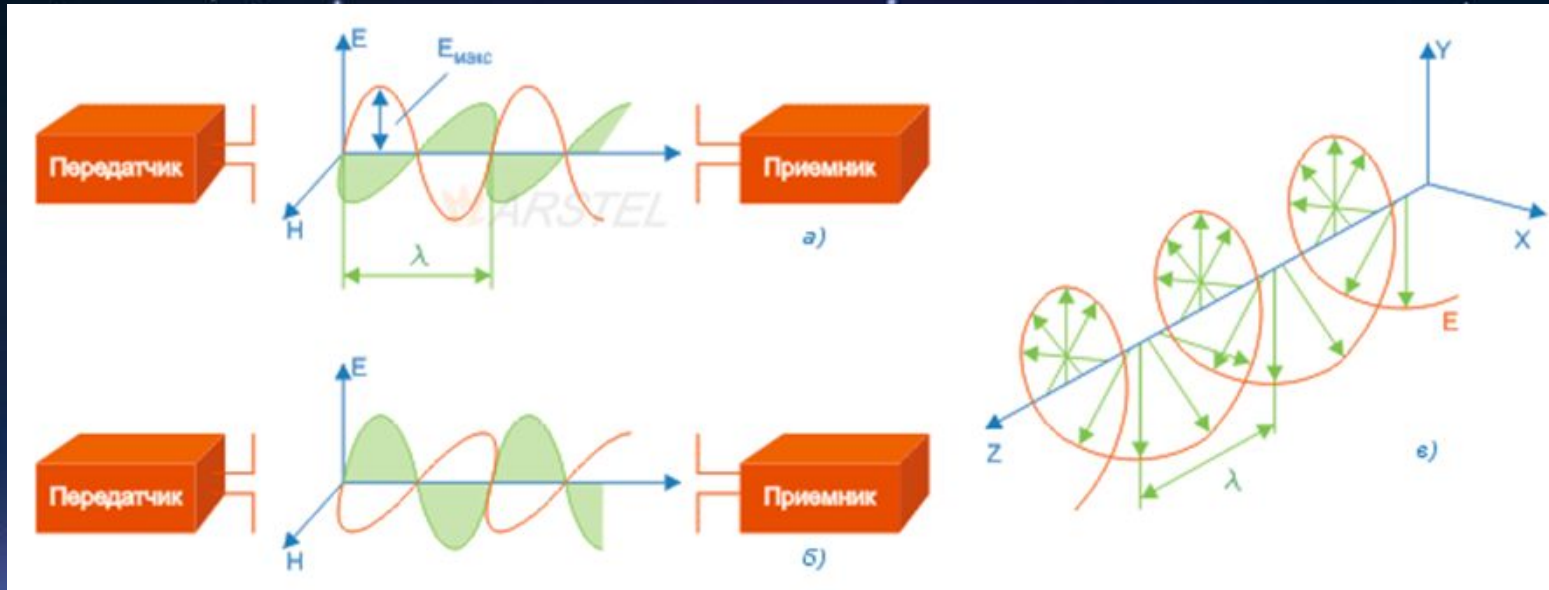
предназначена для приема и концентрации электромагнитных волн, исходящих со спутника-ретранслятора на облучатель.

Облучатель.

обеспечивает прием сигнала и передает его по волноводу к конвертеру. Наиболее распространенными являются облучатели в виде открытого конца волновода круглого и прямоугольного сечения



Поляризатор.



Структура электромагнитной волны:
а – вертикальная поляризация;
б – горизонтальная поляризация;
в – круговая поляризация

Основные виды поляризации сигнала:

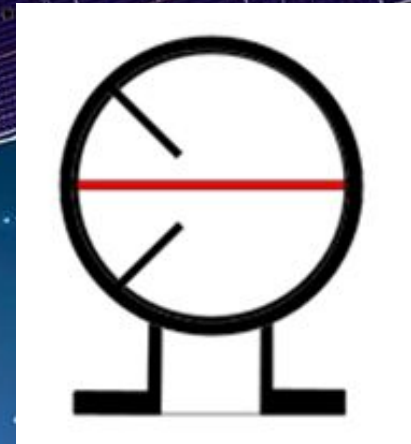
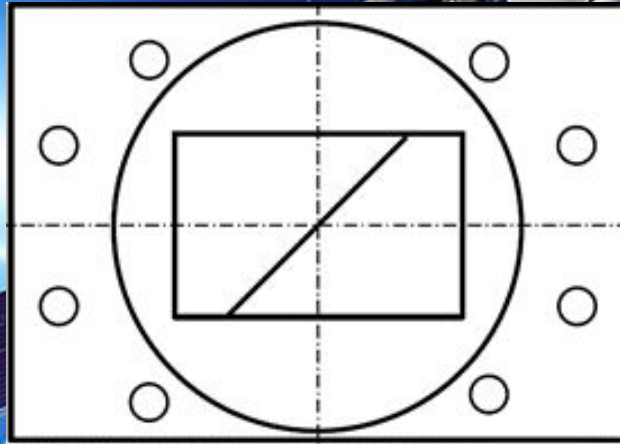
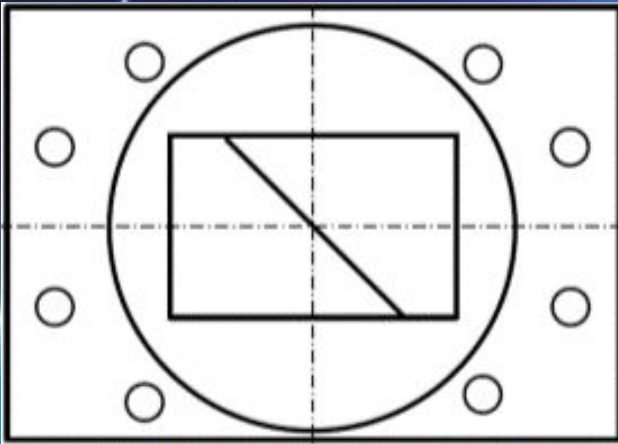
1. Линейная горизонтальная – Н (Horizontal) 18В.
2. Линейная вертикальная – V (Vertical) 13В.
3. Круговая правая – R (Right) 13В.
4. Круговая левая – L (Left) 18В.

Размещение диэлектрических вставок

а – левая поляризация;

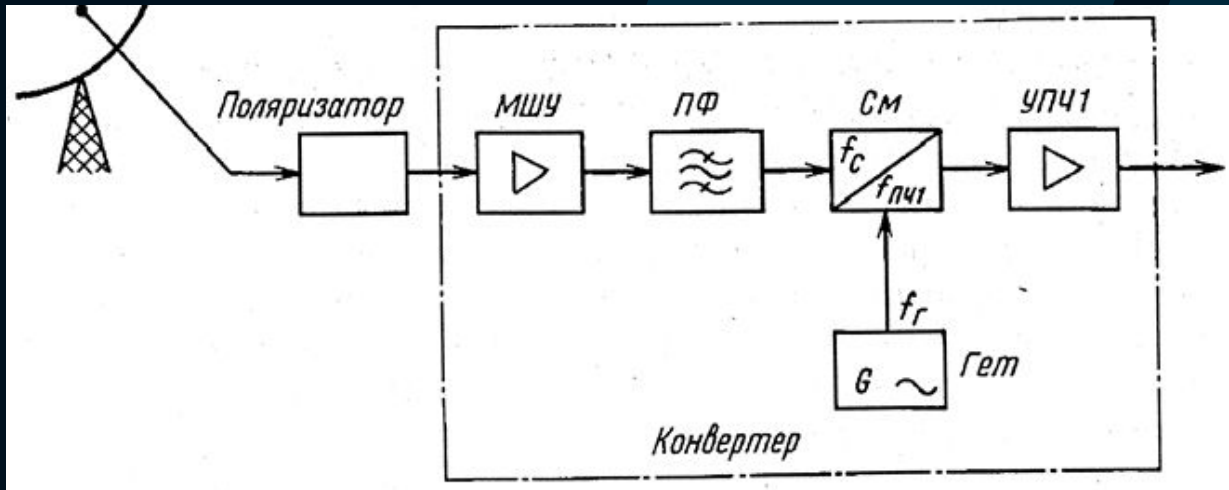
б – правая поляризация;

в – моноблок С-диапазона, обеспечивающий прием сигналов обеих поляризаций L и R)



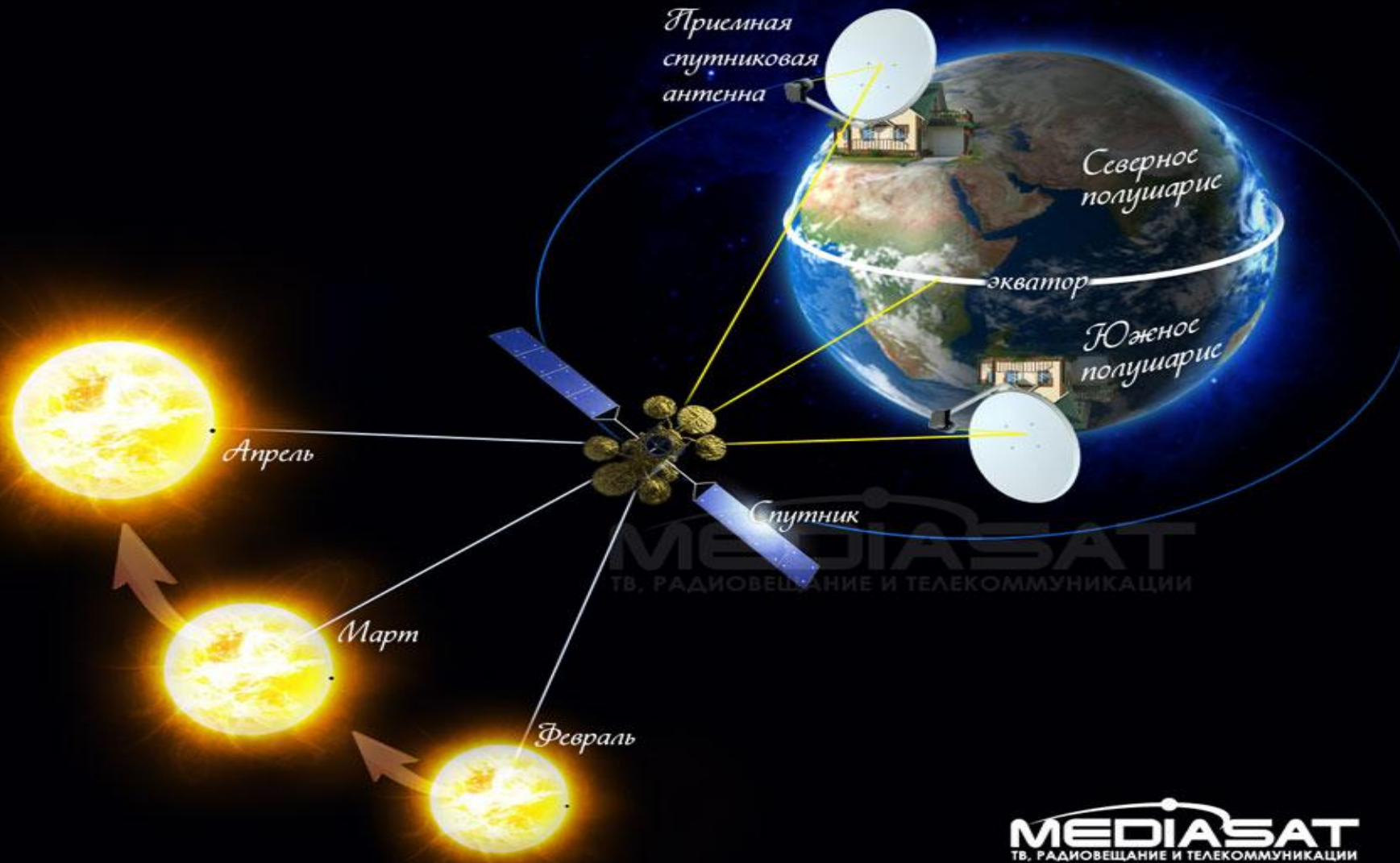
Конвертер

Конвертер переносит частоту принимаемого сигнала на первую промежуточную частоту (950 - 2150 МГц). Для каждого диапазона (С или Ku) необходим свой конвертер.

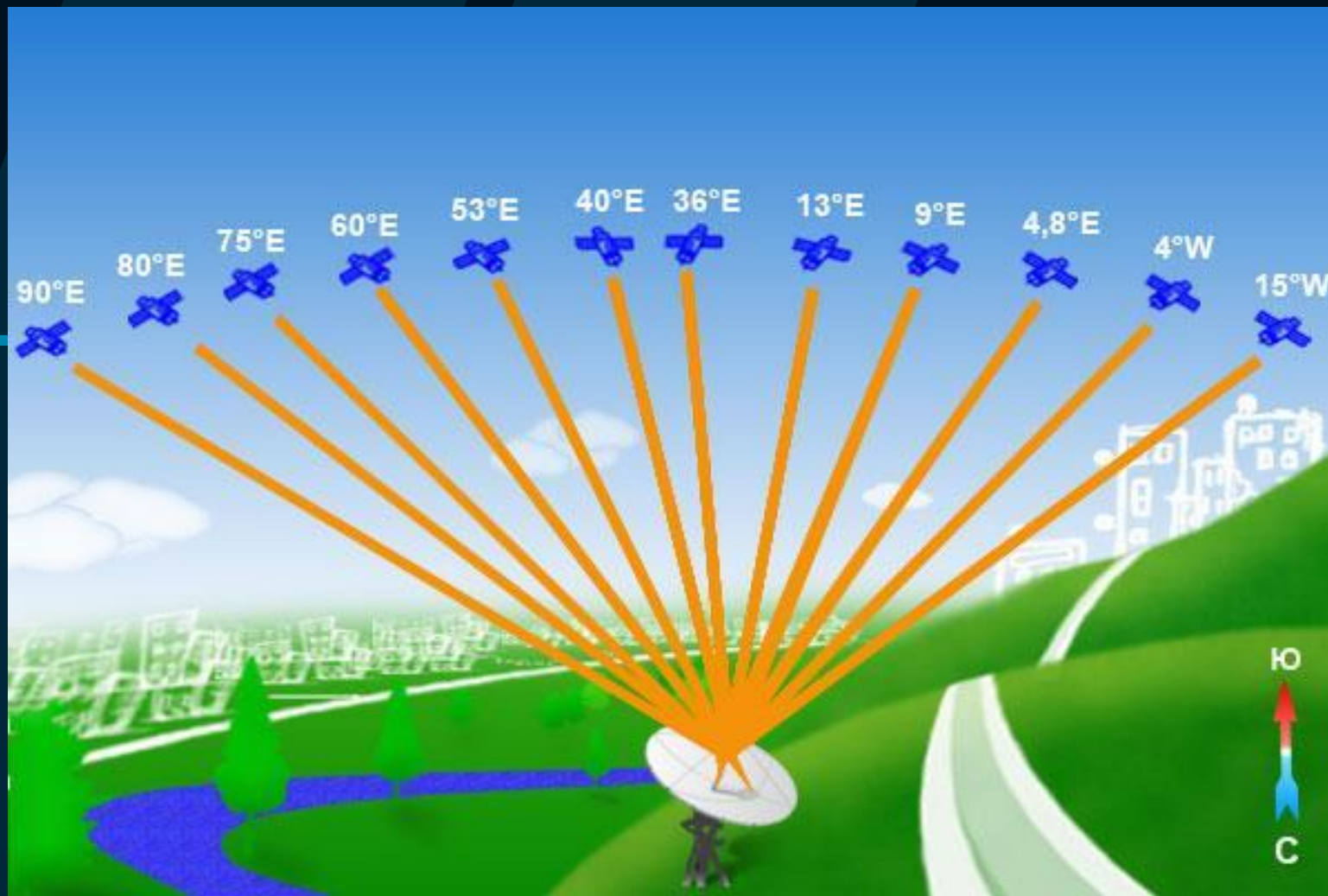


МШУ — малошумящий усилитель;
ПФ — полосовой фильтр;
См — смеситель;
Гет — гетеродин
(СВЧ генератор, входящий в состав преобразователя частоты);
УПЧ — усилитель промежуточной частоты

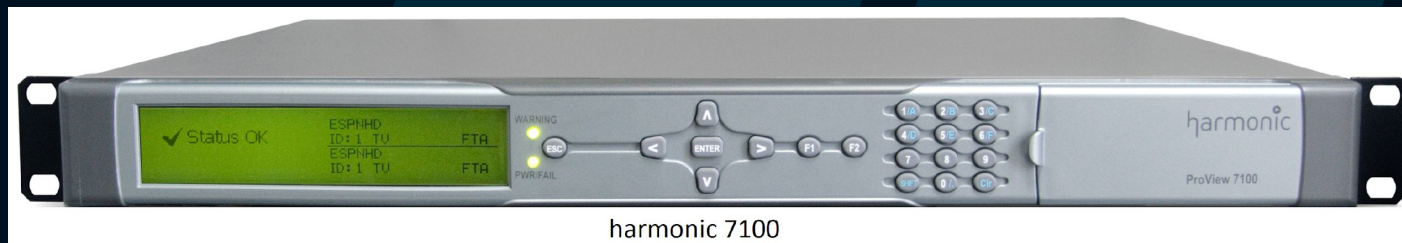
Солнечная интерференция



Расположение спутников над горизонтом



Спутниковые ресиверы



harmonic 7100

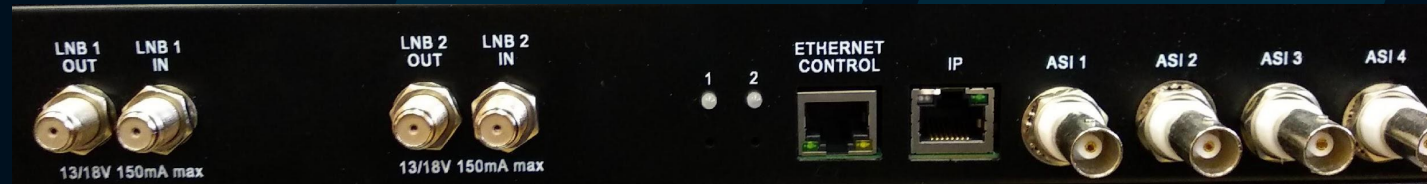


cisco d9854



TRK 555/560/575

Входные/выходные интерфейсы



- RF/IN предназначен для подключения тюнера к конвертеру антенны.
- ASI применяется в спутниковом и кабельном цифровом телевизионном вещании для передачи одного или нескольких видео и аудио потоков, сжатых по стандартам MPEG-2 или MPEG-4. Передача транспортных потоков ASI осуществляется профессиональным приёмо-передающим оборудованием и является способом доставки между головными станциями или передающими центрами. Для конечных абонентов сигнал преобразуется в один из стандартов DVB: DVB-C, C2, -T, -T2, -S, -S2 для возможности принять такой сигнал бытовым ресивером.
- IP предназначен для вывода транспортных потоков DVB, инкапсулированных в IP Multicast.

- **Госкрипт**-Разработана в России. Позволяет осуществить защиту компонент транспортного потока, кодированных в соответствии со стандартами MPEG-4 при обычном (SD) и высоком (HD) разрешениях. Используется ФГУП «РТРС»
- Ethernet Control/Management предназначен для подключения к сети Ethernet для дистанционного управления и контроля состояния устройства.
- CI-слот стандартное переходное устройство для подключения карт декодирования закрытых каналов. **CAM-модуль** (Conditional Access Module) или модуль условного доступа. Для каждого типа кодировки (Viaccess, Conax, Irdeto и др.) существует соответствующий CAM

Physical Inputs

Primary Input

DVB-S/S2 Port 1

Add Backup Port | Redundancy Properties

- DVB-S/S2
 - DVB-S/S2 Port 1
 - DVB-S/S2 Port 2
 - LNB
- GbE
 - GbE Port (Unlicensed)
 - GbE Port (Unlicensed)
- Sockets
 - Input Socket (Unlicensed)
 - Input Socket (Unlicensed)
 - Internet DPR #1:(Unlicensed)
 - Internet DPR #2:(Unlicensed)
- ASI
 - ASI Port 1

Logical Inputs

Input Transport Stream

10110 TS (TS ID: 930) → DVB-S/S2 Port 1

DVB-S/S2 Input Port #1: Properties

Modulation Standard: Automatic

Symbol Rate (Msym/s): 15.2846

Spectral Inversion: Automatic

Modulation & FEC: Automatic

Pilots: Automatic

Physical Layer Scrambling Seed: 0

Roll-Off (%): Automatic

ISI (Hex): FF

Frequency Drift Compensation: On

Drop Erroneous Packets:

Mute upon Reception Errors:

Frequency

In L-Band (GHz): 1.435

Carrier Frequency : 3.715

LNB

Signal Reception Adjustments

Alarms Thresholds

Show Status | OK | Cancel | Apply

Logical Outputs

Transport Stream

10110 TS (TS ID: 930, Transparent) 34.052816 Mbps

Programs (1)

Unreferenced PIDs

Physical Outputs

- GbE
 - GbE Port 1
 - GbE Port 2
- Sockets
 - 238.1.1.1:1000
 - 238.1.1.2:1000
 - MPE (Unlicensed)
- ASI
 - ASI Ports 1 and 2

Fault Object	Description	Asserted Time	Severity	Recovery Tip
--------------	-------------	---------------	----------	--------------

Input Setup

- Input Setup
- SI Receive Setup
- Muting Thresholds
- Input Status
- Disaster Recovery
- Disaster Recovery Status
- Channel ✔
- Conditional Access ✔
- Stream Details ✔

Input Setup

RF ASI

RF Input Selection

RF Input Selection

Use RF Input

Input Selection UserCfg

Use RF 1

Use RF 2

Use RF 3

Use RF 4

Tuning

Tuning

Downlink Frequency 3.77 (GHz)

Symbol Rate 5.12 (MS/s)

FEC Auto

Modulation DVB-S2

Roll Off .35

I/Q Auto

RF1 22 KHz Off

RF1 Power Off

RF Input LNB Configuration

Input	LO1 (Ghz)	LO2 (Ghz)	Crossover (Ghz)	Polarisation	Orbital Posn	East/West Flag
RF1	5.15	5.15	0.0	Horizontal	0.0	N/A
RF2	5.15	0.0	0.0	Horizontal	0.0	N/A
RF3	5.15	0.0	0.0	Horizontal	0.0	N/A
RF4	5.15	0.0	0.0	Horizontal	0.0	N/A

RF Tuning Status

Frequency (Ghz)	3.77	Signal Status	Lock+Sig
L band Freq. (MHz)	1380.0	AFC (MHz)	-0.6
Symbol Rate (MS/s)	5.12	Acquisition State	Degraded
FEC Rate	3/4	Orbital Validation Status	None
		Orbital Validation Date	1901/01/01 00:00:00

Apply Refresh Validate Orbital Position Reacquire



Trk-555 v.1.16

Навигация

Тюнер(ы)

[Тюнер 1](#)
[Тюнер 2](#)

КАМ(ы)

[КАМ 1](#)
[КАМ 2](#)

Выход(ы) ASI

[ASI 1](#)
[ASI 2](#)
[ASI 3](#)
[ASI 4](#)

Вх/Вых IP

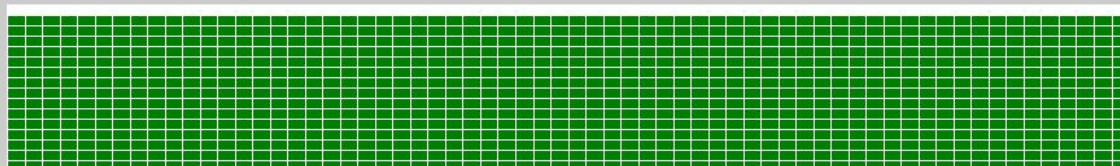
[Интерфейс](#)
[Вых IP 1](#)
[Вых IP 2](#)
[Вых IP 3](#)
[Вых IP 4](#)

Обслуживание

[Конфиг](#)
[Лицензии](#)
[Ethernet](#)
[SNMP](#)
[Дата/Время](#)

Тюнер 1 - ОК

Статус



Level 91%

Errors 0.00e+00

3664.982MHz, DVB-S2, 15284KSpS, 8Psk, 3/4

Фактические параметры принимаемого сигнала

70.15

Входной уровень, dBuV

16.9

Сигнал/шум на входе, dB

14.02

Eb/No, dB

8.02

Link margin, dB

0.00e+00

PER

Настройки

3664

Частота, МГц(DVB-S/S2) или КГц/100(DVB-C/T/T2)

18 'H' ('L') ▾

Поляризация

15284

Символьная скорость, КС/С

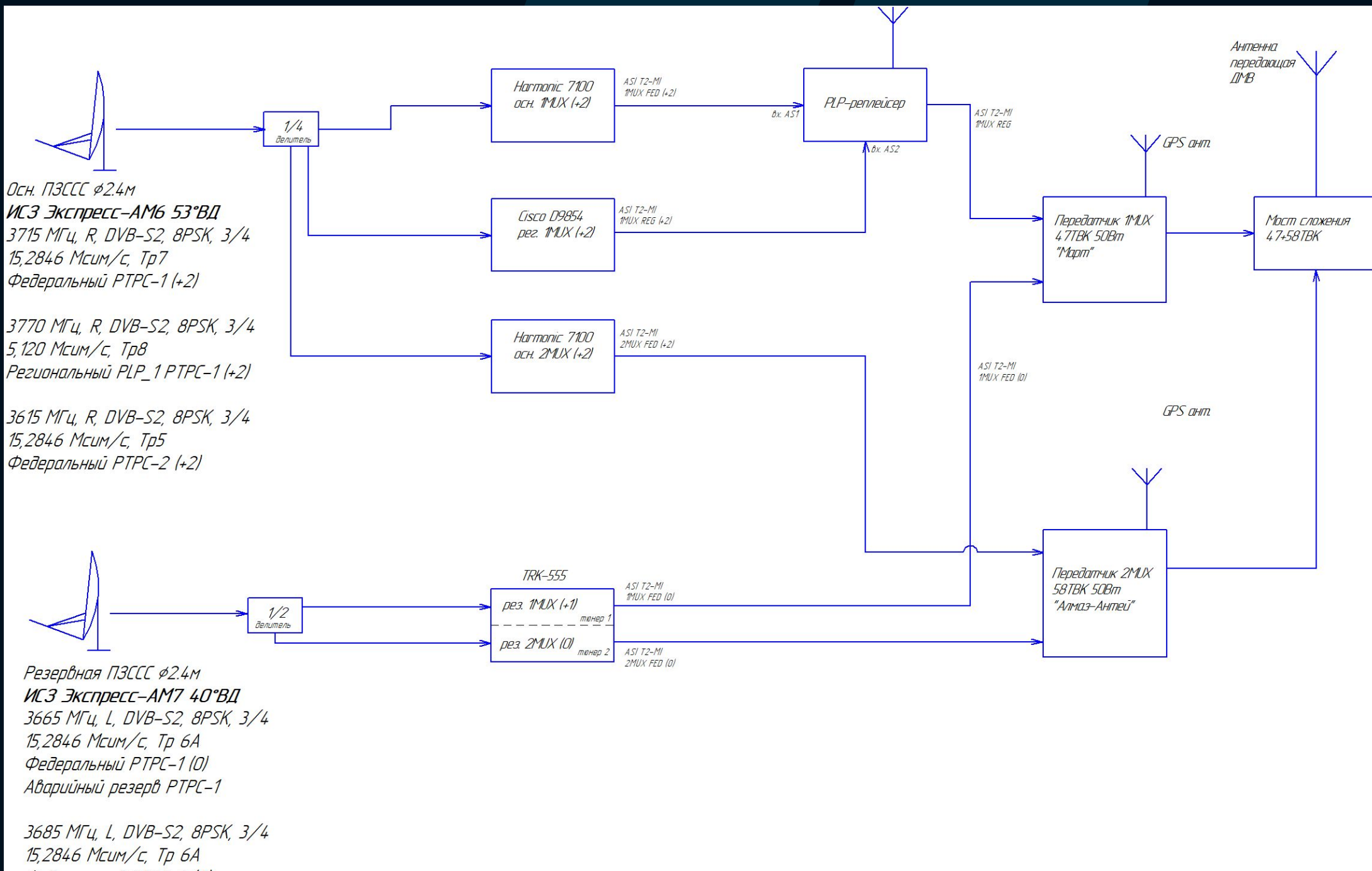
DVB-S2 ▾

Тип модуляции

C-Band ▾

Тип головки

Формировать 22 КГц



Осн. ПЗССС ϕ 2.4м
 ИСЗ Экспресс-АМ6 53°ВД
 3715 МГц, R, DVB-S2, 8PSK, 3/4
 15,2846 Мсим/с, Тр7
 Федеральный РТРС-1 (+2)

3770 МГц, R, DVB-S2, 8PSK, 3/4
 5,120 Мсим/с, Тр8
 Региональный PLP_1 РТРС-1 (+2)

3615 МГц, R, DVB-S2, 8PSK, 3/4
 15,2846 Мсим/с, Тр5
 Федеральный РТРС-2 (+2)

Резервная ПЗССС ϕ 2.4м
 ИСЗ Экспресс-АМ7 40°ВД
 3665 МГц, L, DVB-S2, 8PSK, 3/4
 15,2846 Мсим/с, Тр 6А
 Федеральный РТРС-1 (0)
 Аварийный резерв РТРС-1

3685 МГц, L, DVB-S2, 8PSK, 3/4
 15,2846 Мсим/с, Тр 6А
 Федеральный РТРС-? (0)

Антенна передающая DVB

GPS ант.

GPS ант.

GPS ант.

ASI T2-MI
1MUX FED (+2)

ASI T2-MI
1MUX REG (+2)

ASI T2-MI
2MUX FED (+2)

ASI T2-MI
1MUX FED (0)

ASI T2-MI
2MUX FED (0)

ASI T2-MI
1MUX REG

ASI T2-MI
1MUX FED (0)

ASI T2-MI
2MUX FED (0)

вх. ASI1

вх. ASI2

1/4
делитель

1/2
делитель

Harmonic 7100
осн. 1MUX (+2)

Cisco D9854
рез. 1MUX (+2)

Harmonic 7100
осн. 2MUX (+2)

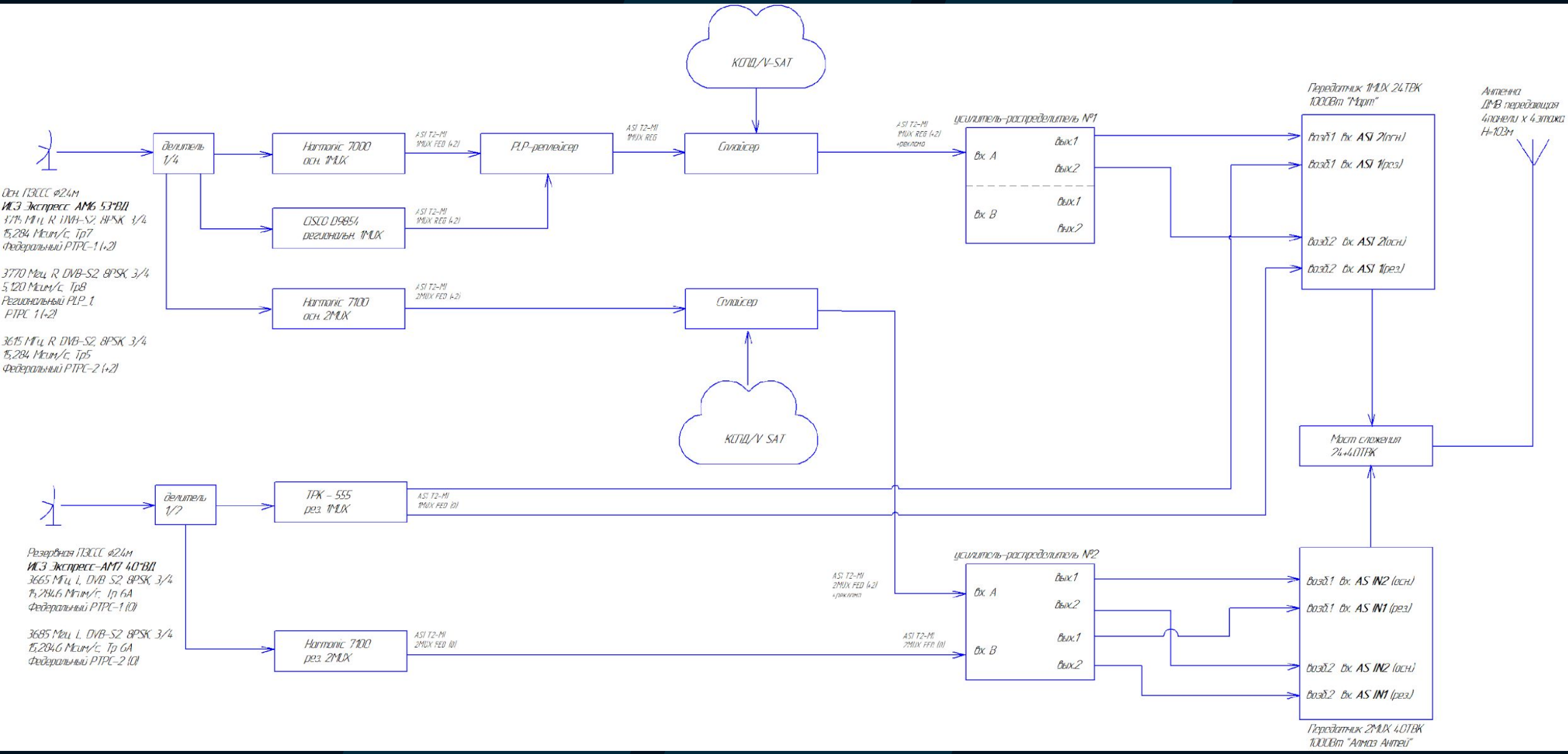
TRK-555
рез. 1MUX (+1)
номер 1
рез. 2MUX (0)
номер 2

PLP-перемешиватель

Передатчик 1MUX
4.7TBK 50Вт
"Март"

Передатчик 2MUX
5.8TBK 50Вт
"Алмаз-Антей"

Мост сложения
4.7-5.8TBK



Осн. ПЗССС ø24м
 ИСЗ Экспресс-АМ6 53°ВД
 3775 МГц, R DVBS-2, 8PSK 3/4
 15,284 Мбит/с, Tr7
 Федеральный РТРС-1 (1-2)

3770 МГц, R DVBS-2, 8PSK 3/4
 5,120 Мбит/с, Tr8
 Региональный РТР_1
 РТРС 1 (1-2)

3615 МГц, R DVBS-2, 8PSK 3/4
 15,284 Мбит/с, Tr5
 Федеральный РТРС-2 (1-2)

Резервная ПЗССС ø24м
 ИСЗ Экспресс-АМ7 40°ВД
 3665 МГц, L, DVBS-2, 8PSK 3/4
 7,2946 Мбит/с, Tr 6A
 Федеральный РТРС-1 (0)

3685 МГц, L, DVBS-2, 8PSK 3/4
 15,284,6 Мбит/с, Tr 6A
 Федеральный РТРС-2 (0)

КСДВ/V-SAT

КСДВ/V-SAT

Передатчик 1MUX 24TBK 1000Вт "Март"

Антенна ДМВ передающая 4 канала x 4 этажа H=103м

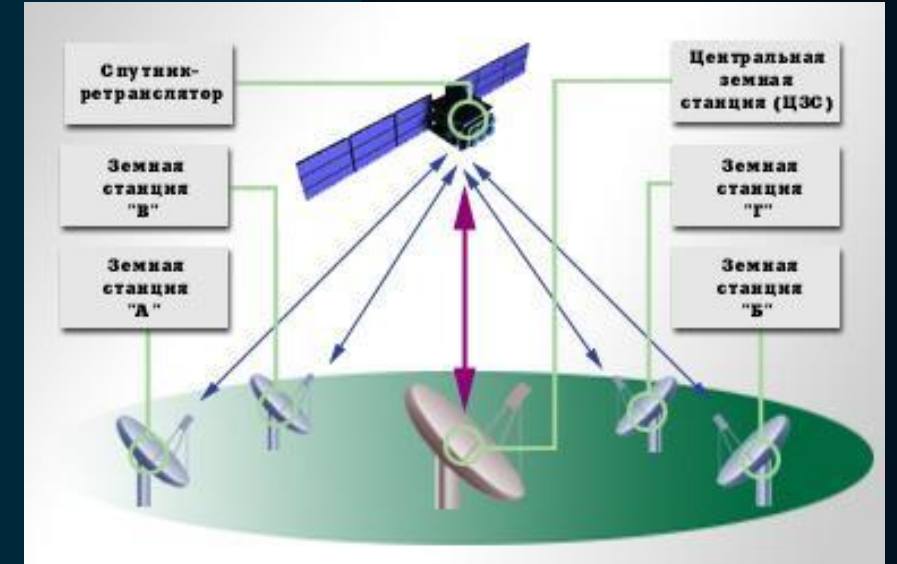
Передатчик 2MUX 40TBK 1000Вт "Алмаз Антей"

усилитель-распределитель N1

усилитель-распределитель N2

Мост сложения 2x4, 0TBK













Оборудование VSAT



SkyManage

Status | Tools | Installer

Status
Info
Telemetry
Add-Ons

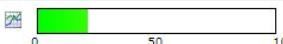
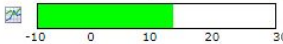
Active code	 Operational
Outbound	 Locked
Sync	 Synchronized
Satellite link	 Up
Authentication	 Authenticated
Authorization	 Full Access
Backbone link	 Up
TCP acceleration	 On
HTTP acceleration	 Off
LAN port	 100Mbps / Half duplex
Powering mode	 Normal
Operation time	 209 days 06:14:20

SkyManage

Status | Tools | Installer

Status
Info
Telemetry
Add-Ons

Telemetry

CPU utilization	21%	
Rx signal EsN0	12.87dB	
Outbound frequency	1675000KHz	
MODCOD	DVB-S2 ACM	

Access

Access mode DVB-RCS

Ethernet

Received packets	Not available.
Sent packets	Not available.