

MikroTik

Предоставление услуг TriplePlay (Internet, VoIP, IPTV) для небольших населённых пунктов используя Wi-Fi направленные радиоканалы.

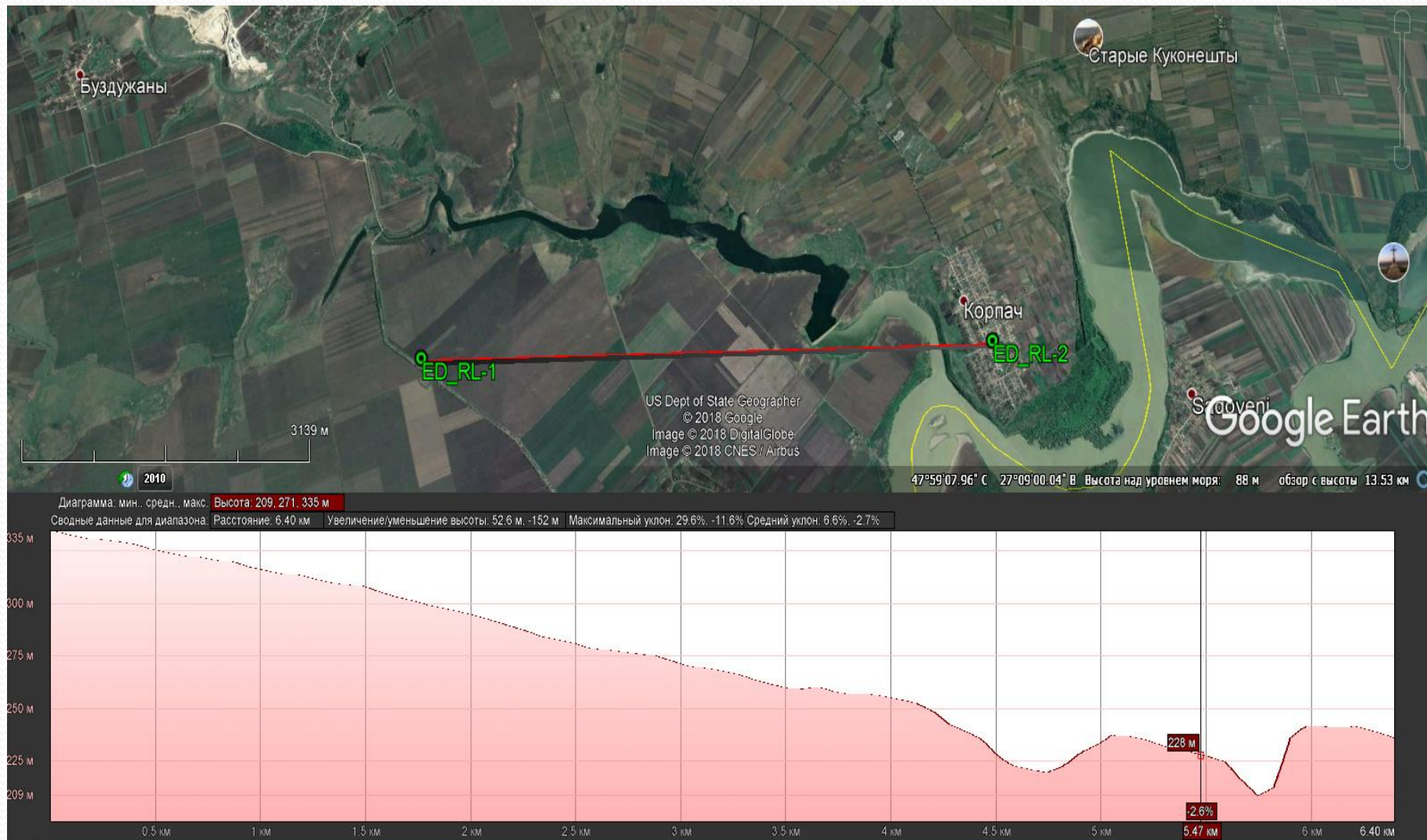
Об авторе

- Лелюхин Олег. Кишинёв, Республика Молдова
- 17 лет в Телекоммуникации .
Национальный Оператор "Moldtelecom"
- С MikroTik-ом работаю с 2009 года
- В нашей компании установлено более 7000 различных устройств . Из-них более 1000 радиолинков.
- Cisco CCNA, CCNP
- Cisco CCNA -instructor - Academy of "Moldtelecom"
- MTCNA , MTCRE , MTCWE, MTCTSE, MTCINE
- MUM-2013-Kishinev, MUM-2015-Moscow ,
- MUM-2015-Kishinev (выступающий)

Сценарий

- Мы имеем небольшой населённый пункт (до 100 абонентов) , где есть фиксированная телефония и на её базе развёрнута ADSL сеть с доступом Интернет через E1(2Mbps) потока по медному кабелю.
- Необходимо организовать предоставление широкополосных услуг Internet, VoIP, IPTV для данных абонентов , учитывая что местная станция находится на расстоянии 6,5 km по прямой линии от ближайшей точки присутствия оптической сети.
- Для каждого абонента необходимо предоставить канал с пропускной способностью не менее чем в 10 Mbps (Internet + VoIP 5Mbps – unicast, IPTV 5Mbps – multicast).

Проверка прямой видимости используя программу Google Earth



Решение

- Единственная возможность подключение объекта это организовать два **Wi-Fi**-направленных радиоканала от вышки мобильной связи где есть оптика, до местной телефонной станции
- Необходимое оборудование :
 - 1) NetBox 5 (911G-5HPacD) - 4 шт
 - 2) Antenna mANT30-PA - 4 шт
 - 3) PoE supply 48V/24V RBGPOE-CON-HP - 4 шт



Техническое описание NetBox 5 (911G-5HPacD)



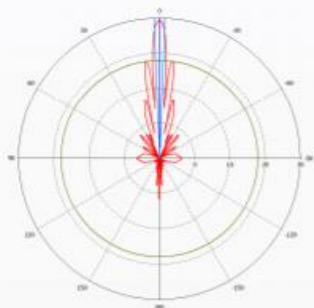
Product code	RB911G-5HPacD-NB
Architecture	MIPSBE
CPU	1Core QCA9557 720 MHz
License level	4
Operating System	RouterOS
Size of RAM	OnBoard DDR 128 MB
Storage size	NAND 128 MB
Ethernet	One Gigabit Auto-MDI/X
Wireless	QCA9882 5GHz 802.11ac, 2x RP-SMA
Supported channels	20/40/80MHz
Power options	PoE: 8-30V DC on Ether1
Dimensions	246x135x50mm; Weight: 390g

Техническое описание Antenna mANT30-PA.

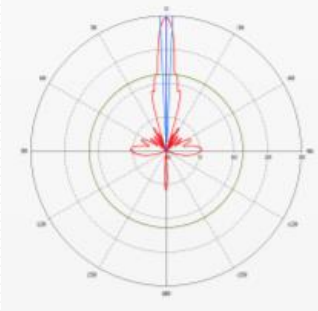


Product code	MTAD-5G-30D3-PA
Antenna gain DBI	30dbi
Frequency Range	4.7-5.875 GHz
Polarization	Vertical and Horizontal
Beamwidth	3 deg
Impedance	50 ohms
Elevation adjustment range	+/- 15 deg
Diameter x Depth	70 x 45cm (27.5 x 17.8in)
Weight	5.7kg (12.6 lbs)
Reflector	Aluminum
Wind Survivability	201kph (125mph)
Wind Load (125 mph)	181.4kg (400 lbs)
Operating Temperature	-50°C to 80°C(-49°F to 158°F)
Connector	2x RP-SMA Female (outside thread)

Horizontal polarization



Vertical polarization



Выбор частотного диапазона

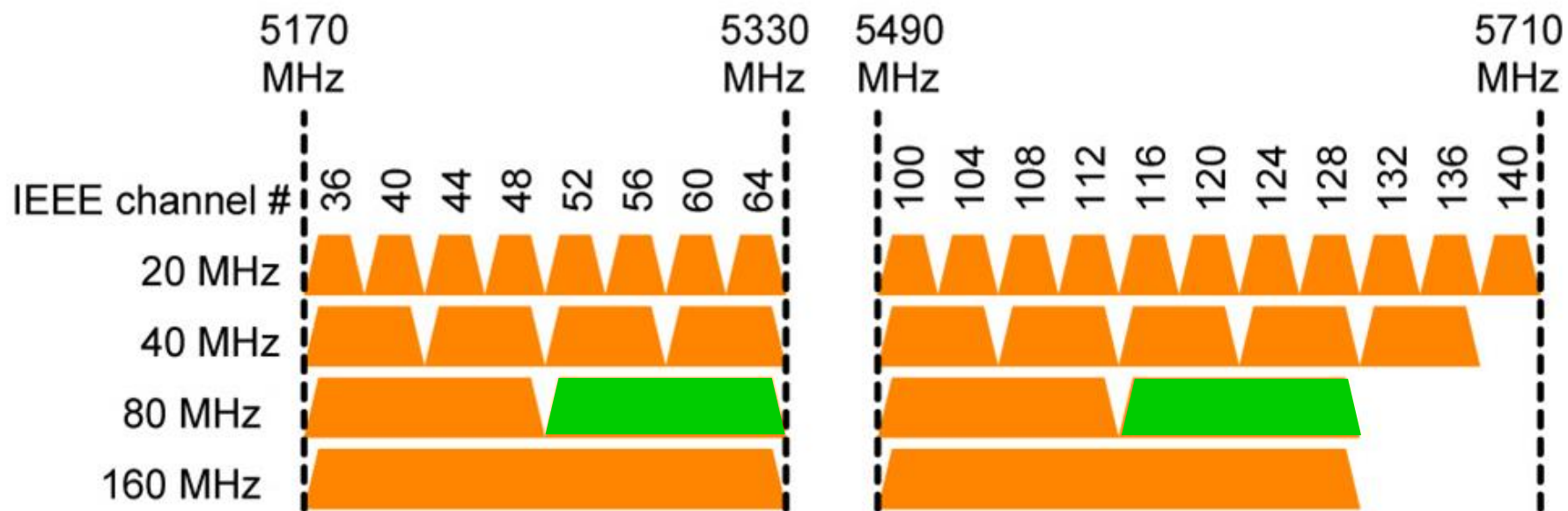
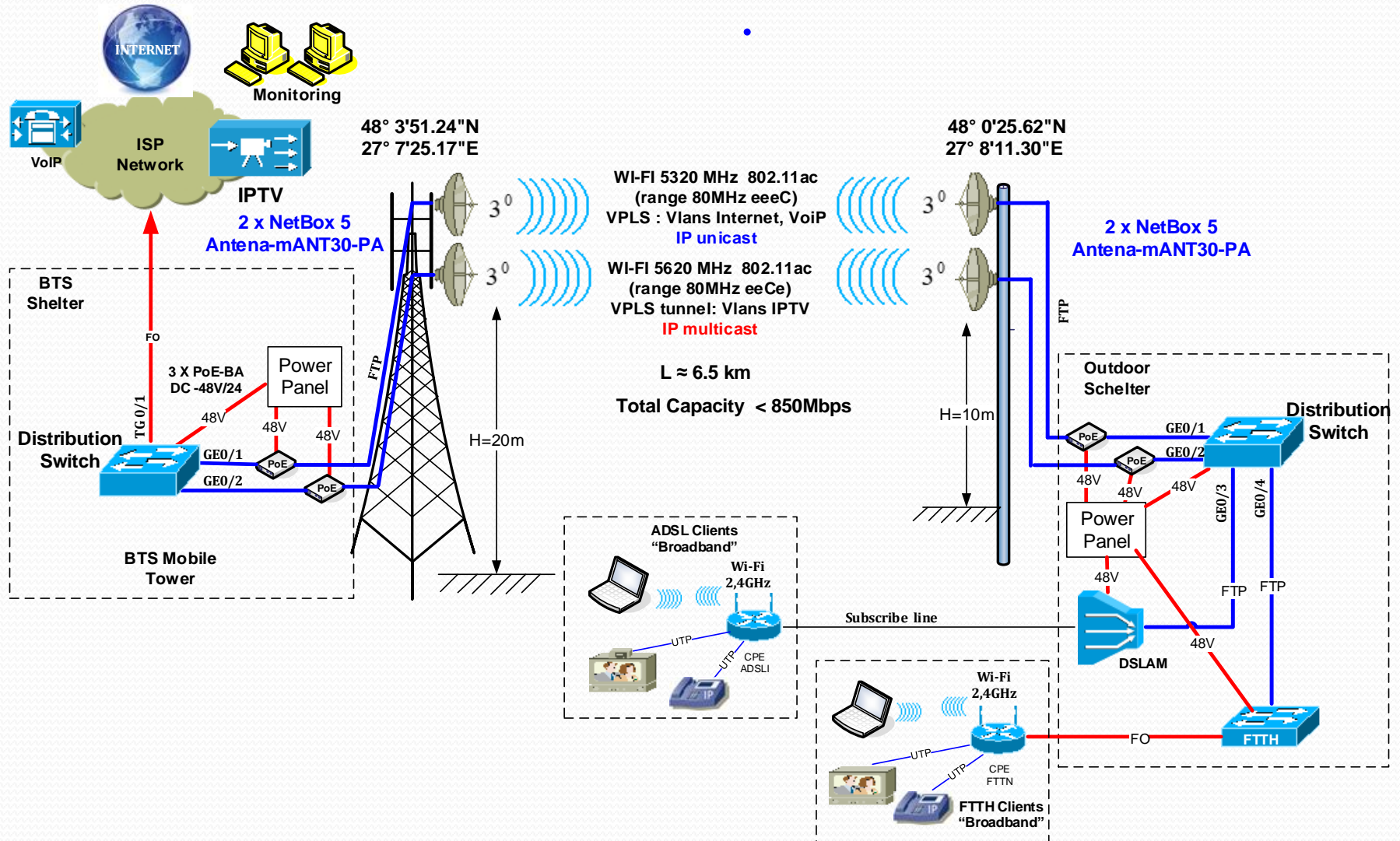


Схема подключения беспроводного оборудования используя технологию направленного радиосигнала на базе протокола 802.11ac



Монтаж оборудования

Side A



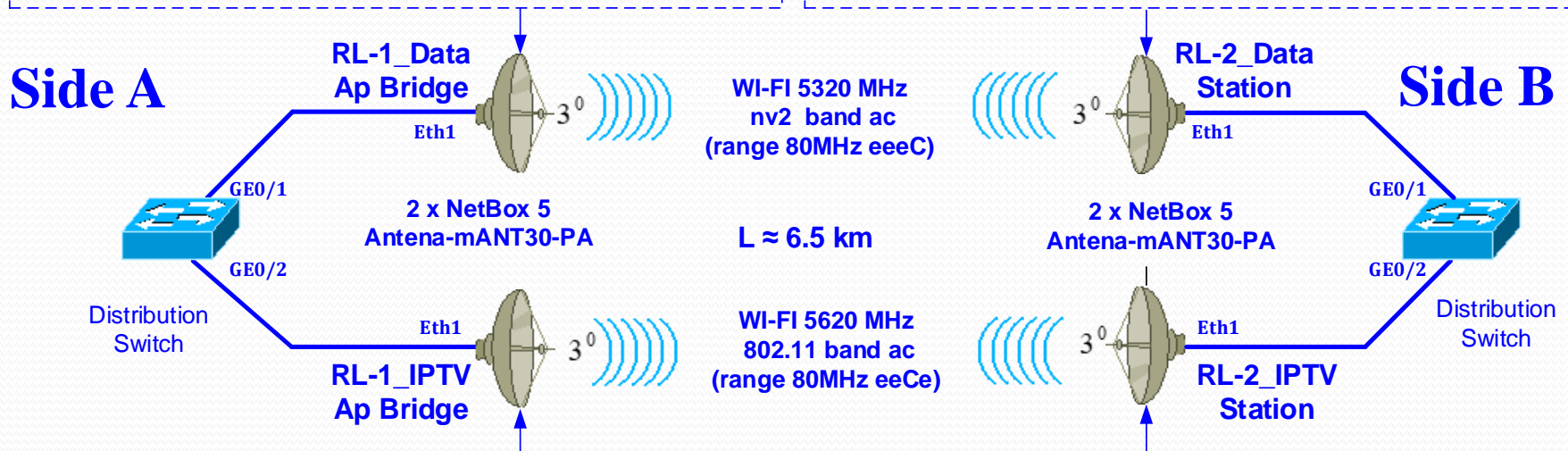
Side B



Конфигурация оборудования Security Profile. Режимы Bridge и Station Шаг -1. Wireless Interface

```
[admin@RL-1_Data] /interface wireless>
set name=wlan1 mode=bridge ssid=26_106 frequency=5320 band=5ghz-a/n/ac
channel-width=20/40/80mhz-eeeC wireless-protocol=802.11 tx-power=20
security-profile=MyProfile numbers=0
```

```
[admin@RL-2_Data] /interface wireless>
set name=wlan1 mode=station ssid=26_106 frequency=5320 band=5ghz-a/n/ac
channel-width=20/40/80mhz-eeeC wireless-protocol=802.11 tx-power=20
security-profile=MyProfile numbers=0
```



```
[admin@RL-1_IPTV] /interface wireless>
set name=wlan1 mode=bridge ssid=26_107 frequency=5620 band=5ghz-a/n/ac
channel-width=20/40/80mhz-eeCe wireless-protocol=802.11 tx-power=20
security-profile=MyProfile numbers=0
```

```
[admin@RL-1_IPTV] /interface wireless>
set name=wlan1 mode=station ssid=26_107 frequency=5620 band=5ghz-a/n/ac
channel-width=20/40/80mhz-eeCe wireless-protocol=802.11 tx-power=20
security-profile=MyProfile numbers=0
```

```
[admin@RL-XX] /interface wireless security-profiles>
add name=MyProfile mode=dynamic-keys
authentication-types=wpa2-psk unicast-ciphers=aes-ccm group-ciphers=aes-ccm
wpa2-pre-shared-key=MikroTik
```

Конфигурация оборудования Security Profile. Режимы Bridge и Station Шаг-2 Проверка соединения

The screenshot displays the MikroTik WinBox interface. On the left is a navigation tree with 'Wireless' selected. The main window shows the 'Wireless Tables' configuration page with the 'Registration' tab active. A table lists wireless clients, with one client selected. A dialog box titled 'AP Client' is open, showing the 'Signal' sub-tab. This dialog displays various signal strength metrics and a table of recent measurements.

Radio Name	MAC Address	Interface	Uptime	AP	WDS	Last Act...	Tx/Rx Signa...	Tx Rate	Rx Rate
E48D8C152CD8	E4:8D:8C:15:2C:...	wlan1	23d 09:10:51	no	no	0.000	-44/-43	780Mbps-80MHz/2S	780Mbps-80MHz/2S

Rate	Strength	Last Meas...
48M...	-68	18d 00:04:3...
24M...	-57	18d 00:04:1...
36M...	-56	18d 00:04:1...
54M...	-55	18d 00:04:1...
18M...	-52	18d 00:04:0...
9Mb...	-44	23d 09:10:4...
12M...	-44	23d 09:09:3...
6Mb...	-43	00:00:00.13

Конфигурация оборудования Ip Address. Интерфейс VPLS . Шаг - 3 VPLS Тоннель.

```
[admin@RL-1_Data] /ip address> add address=192.168.88.1/30 interface=wlan1
[admin@RL-1_Data] /mpls ldp> set lsr-id=192.168.88.1 transport-address=192.168.88.1
enabled=yes
[admin@RL-1_Data] /interface vpls> add name=vpls1 remote-peer=192.168.88.2
vpls-id=1:1 advertised-l2mtu=1522 pw-type=tagged-ethernet
```

```
[admin@RL-2_Data] /ip address> add address=192.168.88.2/30 interface=wlan1
[admin@RL-2_Data] /mpls ldp> set lsr-id=192.168.88.2 transport-address=192.168.88.2
enabled=yes
[admin@RL-2_Data] /interface vpls> add name=vpls1 remote-peer=192.168.88.1
vpls-id=1:1 advertised-l2mtu=1522 pw-type=tagged-ethernet
```



```
[admin@RL-1_IPTV] /ip address> add address=192.168.88.1/30 interface=wlan1
[admin@RL-1_IPTV] /mpls ldp> set lsr-id=192.168.88.1 transport-address=192.168.88.1
enabled=yes
[admin@RL-1_IPTV] /interface vpls> add name=vpls1 remote-peer=192.168.88.2
vpls-id=1:1 advertised-l2mtu=1522 pw-type=tagged-ethernet
```

```
[admin@RL-2_IPTV] /ip address> add address=192.168.88.2/30 interface=wlan1
[admin@RL-2_IPTV] /mpls ldp> set lsr-id=192.168.88.2 transport-address=192.168.88.2
enabled=yes
[admin@RL-2_IPTV] /interface vpls> add name=vpls1 remote-peer=192.168.88.1
vpls-id=1:1 advertised-l2mtu=1522 pw-type=tagged-ethernet
```

```
[admin@RL-1_XX] /interface vpls> pr
lags: X - disabled, R - running, D - dynamic, B - bgp-sigaled, C - cisco-bgp-sigaled
0 R name="vpls1" mtu=1500 l2mtu=1522 mac-address=02:6C:96:48:BA:B4 arp=enabled
arp-timeout=auto disable-running-check=no remote-peer=192.168.88.2 vpls-id=1:1
cisco-style=no cisco-style-id=0 advertised-l2mtu=1522 pw-type=tagged-ethernet
use-control-word=default
```

```
[admin@RL-2_XX] /interface vpls> pr
lags: X - disabled, R - running, D - dynamic, B - bgp-sigaled, C - cisco-bgp-sigaled
0 R name="vpls1" mtu=1500 l2mtu=1522 mac-address=02:E1:60:2B:61:00 arp=enabled
arp-timeout=auto disable-running-check=no remote-peer=192.168.88.1 vpls-id=1:1
cisco-style=no cisco-style-id=0 advertised-l2mtu=1522 pw-type=tagged-ethernet
use-control-word=default
```

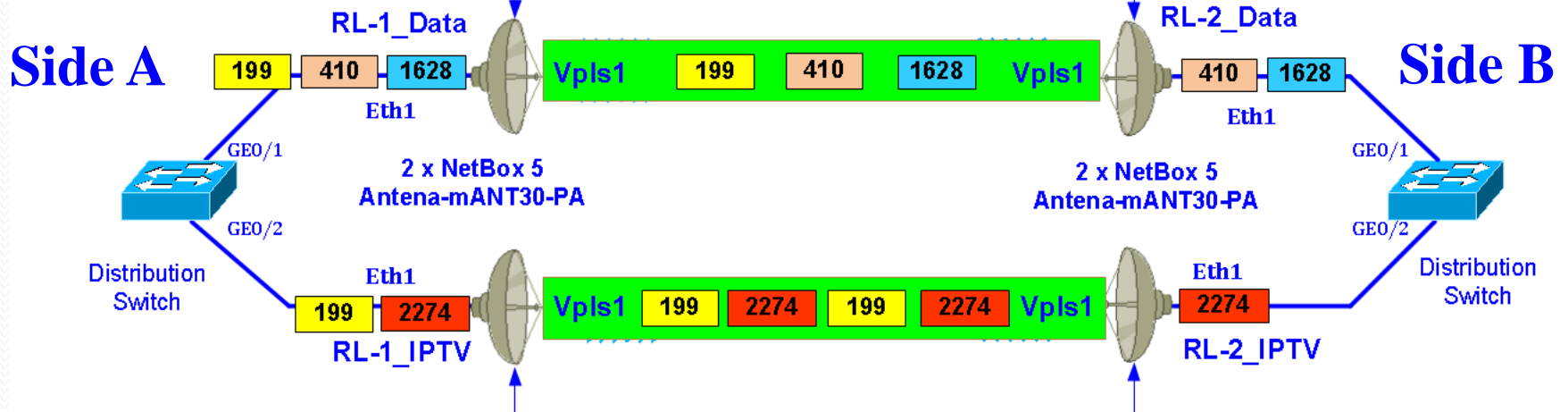

Конфигурация оборудования.

Интерфейс VLAN .

Шаг - 4 Создание Vlan-ов.

```
[admin@RL-1_Data] /interface vlan>
add name=vlan199eth1  vlan-id=199  interface=ether1  comment=MGMT
add name=vlan199vpls1  vlan-id=199  interface=vpls1
add name=vlan410eth1  vlan-id=410  interface=ether1  comment=VoIP
add name=vlan410vpls1  vlan-id=410  interface=vpls1
add name=vlan1628eth1  vlan-id=1628  interface=ether1  comment=Internet
add name=vlan1628vpls1  vlan-id=1628  interface=vpls1
```

```
[admin@RL-2_Data] /interface vlan>
add name=vlan199vpls1  vlan-id=199  interface=vpls1  comment=MGMT
add name=vlan410eth1  vlan-id=410  interface=ether1  comment=VoIP
add name=vlan410vpls1  vlan-id=410  interface=vpls1
add name=vlan1628eth1  vlan-id=1628  interface=ether1  comment=Internet
add name=vlan1628vpls1  vlan-id=1628  interface=vpls1
```



```
[admin@RL-1_IPTV] /interface vlan>
add name=vlan199eth1  vlan-id=199  interface=ether1  comment=MGMT
add name=vlan199vpls1  vlan-id=199  interface=vpls1
add name=vlan2274eth1  vlan-id=2274  interface=ether1  comment=IPTV
add name=vlan2274vpls1  vlan-id=2274  interface=vpls1
```

```
[admin@RL-2_IPTV] /interface vlan>
add name=vlan199vpls1  vlan-id=199  interface=vpls1  comment=MGMT
add name=vlan2274eth1  vlan-id=2274  interface=ether1  comment=IPTV
add name=vlan2274vpls1  vlan-id=2274  interface=vpls1
```


Конфигурация оборудования

Интерфейс Bridge и IP адрес для мониторинга

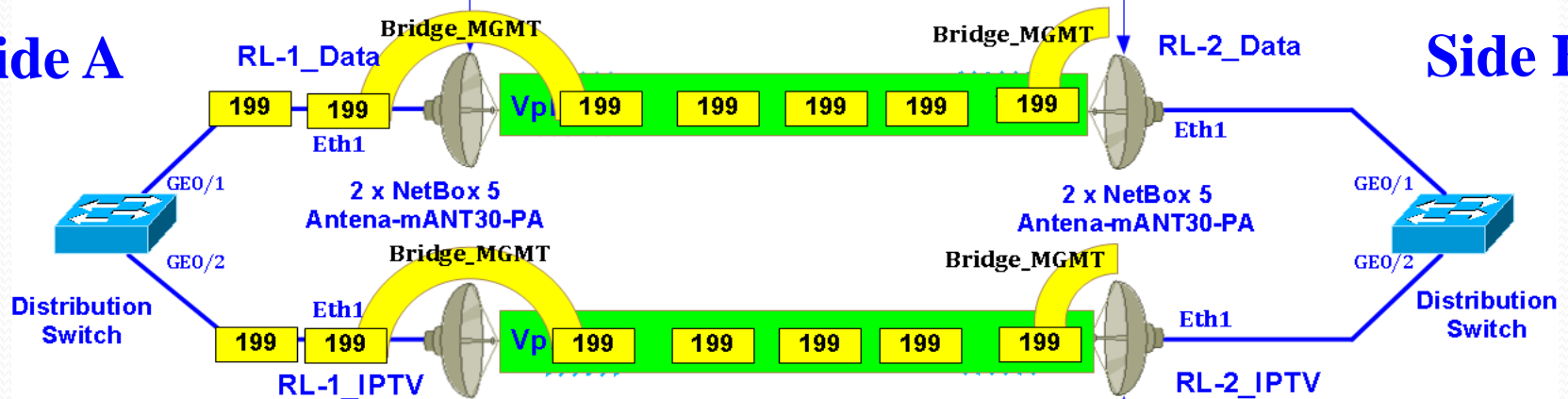
Шаг - 5 Создание Bridge и добавление портов

```
[admin@RL-1_Data] /interface bridge>
add name=Bridge_MGMT protocol-mode=none
[admin@RL-1_Data] /interface bridge port>
add interface=vlan199eth1 bridge=Bridge_MGMT
add interface=vlan199vpls1 bridge=Bridge_MGMT
[admin@RL-1_Data] /ip address>
add address=10.199.26.106/24 interface=Bridge_MGMT
[admin@RL-1_Data] /ip route>
add dst-address=0.0.0.0/0 gateway=10.199.26.1
```

```
[admin@RL-2_Data] /interface bridge>
add name=Bridge_MGMT protocol-mode=none
[admin@RL-2_Data] /interface bridge port>
add interface=vlan199vpls1 bridge=Bridge_MGMT
[admin@RL-2_Data] /ip address>
add address=10.199.26.108/24 interface=Bridge_MGMT
[admin@RL-2_Data] /ip route>
add dst-address=0.0.0.0/0 gateway=10.199.26.1
```

Side A

Side B



```
[admin@RL-1_IPTV] /interface bridge>
add name=Bridge_MGMT protocol-mode=none
[admin@RL-1_IPTV] /interface bridge port>
add interface=vlan199eth1 bridge=Bridge_MGMT
add interface=vlan199vpls1 bridge=Bridge_MGMT
[admin@RL-1_IPTV] /ip address>
add address=10.199.26.107/24 interface=Bridge_MGMT
[admin@RL-1_IPTV] /ip route>
add dst-address=0.0.0.0/0 gateway=10.199.26.1
```

```
[admin@RL-2_IPTV] /interface bridge>
add name=Bridge_MGMT protocol-mode=none
[admin@RL-2_IPTV] /interface bridge port>
add interface=vlan199vpls1 bridge=Bridge_MGMT
[admin@RL-2_IPTV] /ip address>
add address=10.199.26.109/24 interface=Bridge_MGMT
[admin@RL-2_IPTV] /ip route>
add dst-address=0.0.0.0/0 gateway=10.199.26.1
```

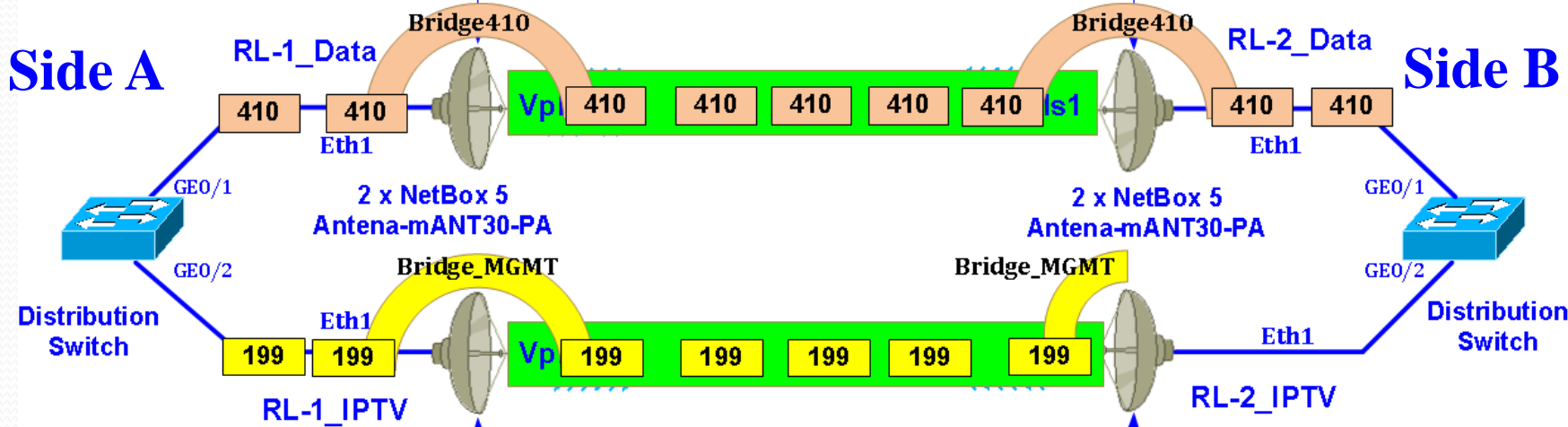
Конфигурация оборудования.

Интерфейс Bridge для VoIP

Шаг - 6 Создание Bridge и добавление портов

```
[admin@RL-1_Data] /interface bridge>  
add name=Bridge410 protocol-mode=none  
[admin@RL-1_Data] /interface bridge port>  
add interface=vlan410eth1 bridge=Bridge410  
add interface=vlan410vpls1 bridge=Bridge410
```

```
[admin@RL-2_Data] /interface bridge>  
add name=Bridge410 protocol-mode=none  
[admin@RL-2_Data] /interface bridge port>  
add interface=vlan410eth1 bridge=Bridge410  
add interface=vlan410vpls1 bridge=Bridge410
```



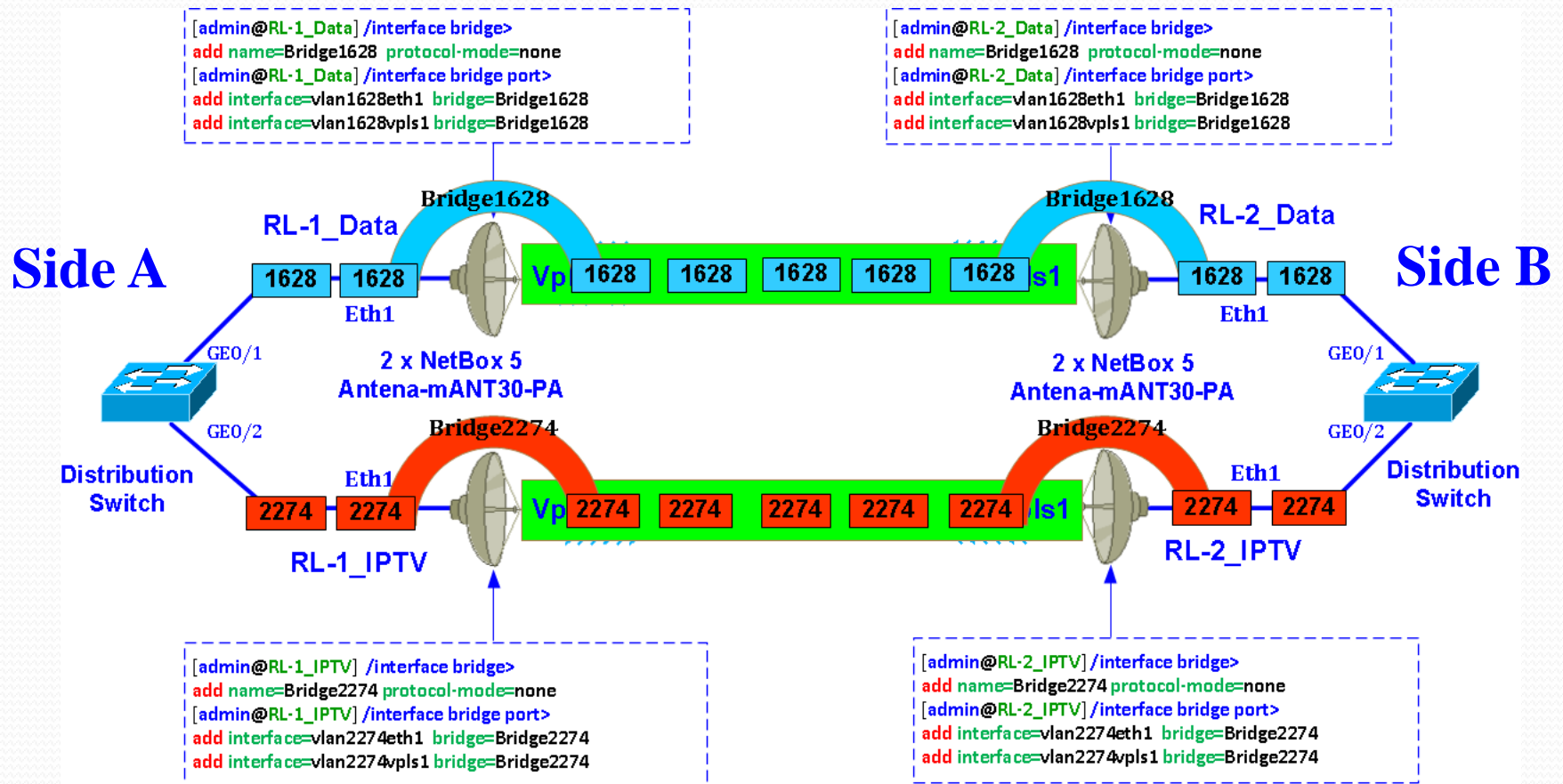
```
[admin@RL-1_IPTV] /interface bridge>  
add name=Bridge_MGMT protocol-mode=none  
[admin@RL-1_IPTV] /interface bridge port>  
add interface=vlan199eth1 bridge=Bridge_MGMT  
add interface=vlan199vpls1 bridge=Bridge_MGMT
```

```
[admin@RL-2_IPTV] /interface bridge>  
add name=Bridge_MGMT protocol-mode=none  
[admin@RL-2_IPTV] /interface bridge port>  
add interface=vlan199eth1 bridge=Bridge_MGMT  
add interface=vlan199vpls1 bridge=Bridge_MGMT
```

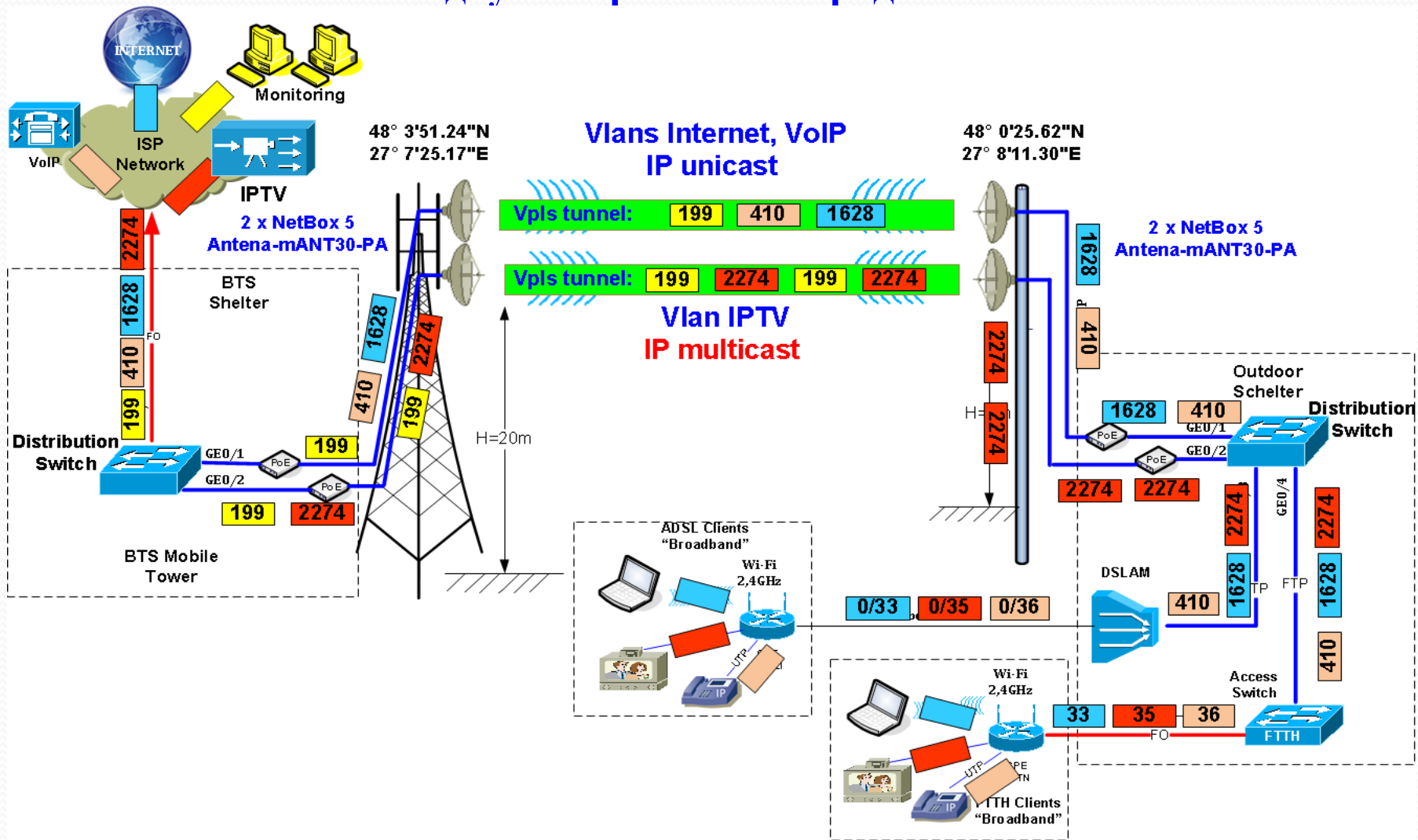
Конфигурация оборудования.

Интерфейс Bridge для Internet-а и IPTV

Step - 7 Создание Bridge и добавление портов



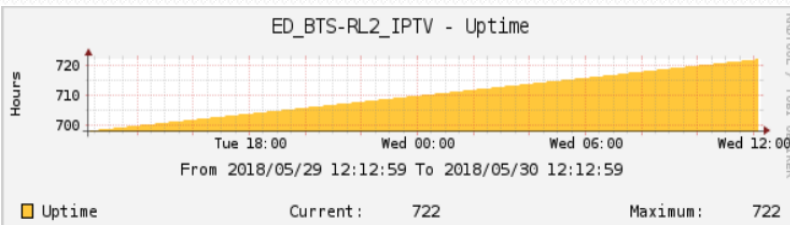
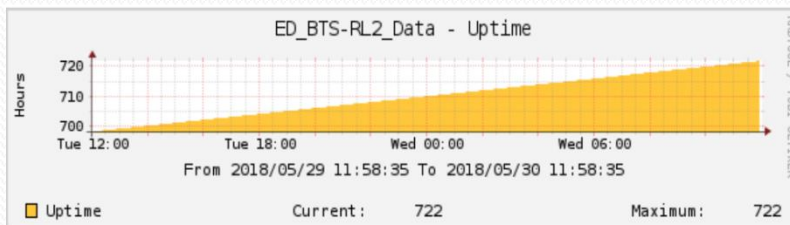
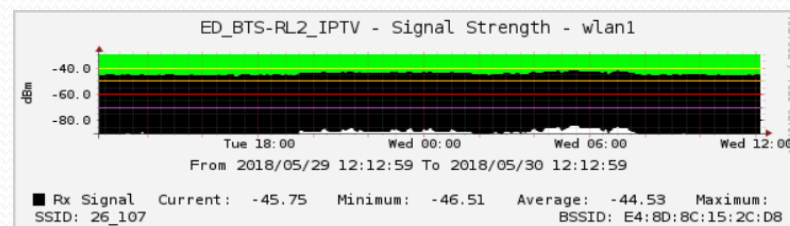
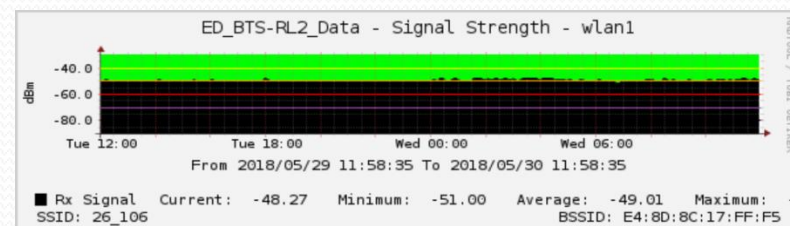
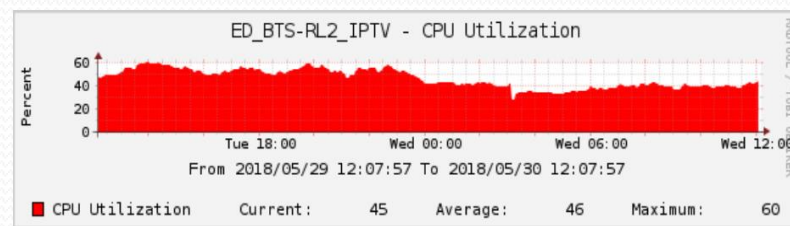
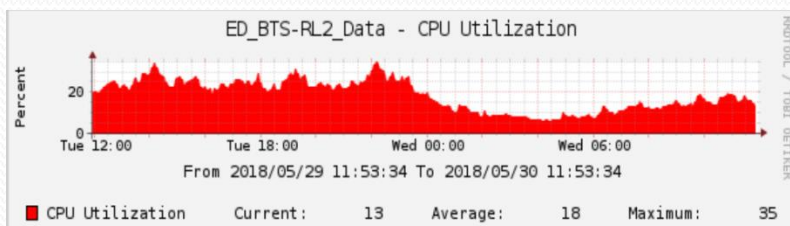
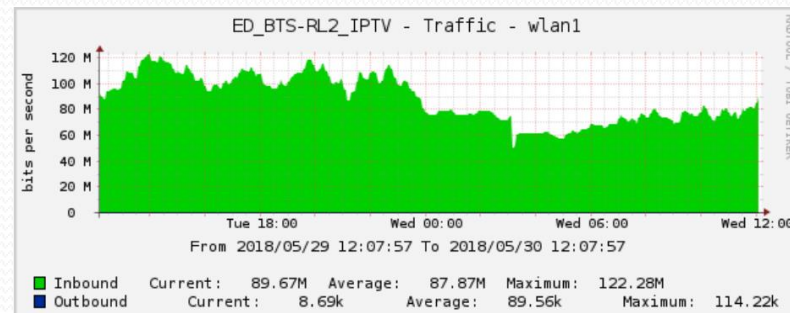
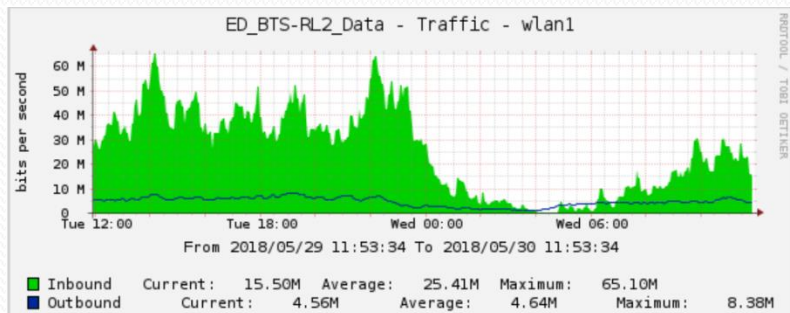
Логическая схема предоставления услуг TriplePlay используя беспроводное оборудование с организацией двух направленных радиоканалов



Мониторинг сетевых устройств (Используем SNMP протокол)

Internet + VoIP

IPTV



Задавайте Ваши вопросы,

или пишите мне e-mail

leliuhin@moldtelecom.md

oleliuhin@gmail.com

Спасибо за внимание !