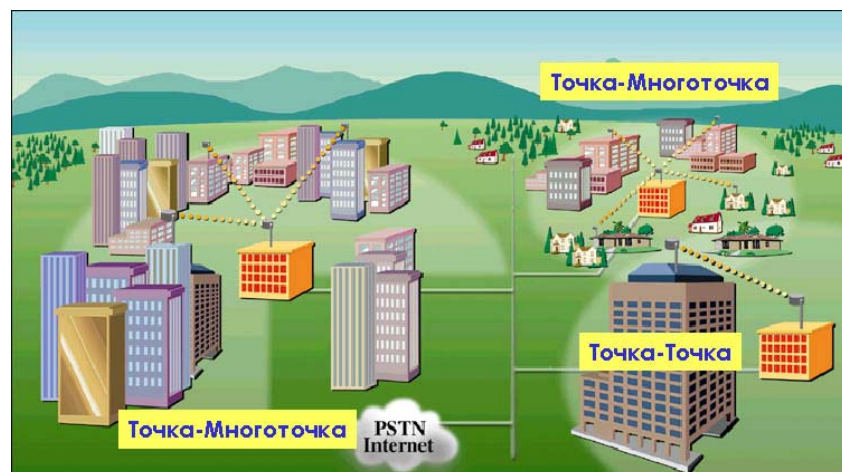


Система широкополосного радиодоступа “ точка - многоточка ” Motorola Санору в диапазоне 5 ГГц



Введение

Любой начинающий оператор, решивший строить свою сеть на базе радиосистем, неизбежно сталкивается с так называемой "проблемой частотного ресурса". Для России, не имеющей собственных современных радиосистем, эта проблема имеет особое значение. В таких условиях легализация радиоканала - процедура нелегкая и длительная, но вполне осуществимая. Популярный сегодня диапазон 2,4 - 2,5 ГГц во многих крупных городах уже полностью занят, поэтому в при выборе оборудования акцент должен быть сделан на нетрадиционных частотных диапазонах: 5,25-5,825 ГГц, интенсивное освоение которого началось лишь в середине 2002 года.

Новая система Canopy компании Motorola использует 5 ГГц участок спектра, который не требует лицензий и небольшие, беспроводные компоненты, специально спроектированные для "ячеистых" конфигураций малых размеров.

Система Canopy проходила испытания в реальных условиях с 2001 года. В настоящее время более 3000 узлов Canopy развернуто на более чем 40 площадках коммерческих клиентов по всей Северной Америке.

Для большинства российских регионов Canopy Motorola - это **единственно** возможный и экономически оправданный путь. Низкое качество линий связи, коммутационного оборудования и, как следствие, отставание страны по объему и качеству услуг, создают широкое поле для плодотворной деятельности. Высокие функциональные возможности Canopy, с одной стороны, и невысокая стоимость, быстрая окупаемость при незначительных стартовых инвестициях, с другой - важнейшие характеристики, благодаря которым беспроводные решения Motorola все чаще становятся отправной точкой в бизнесе .

1. Архитектура системы

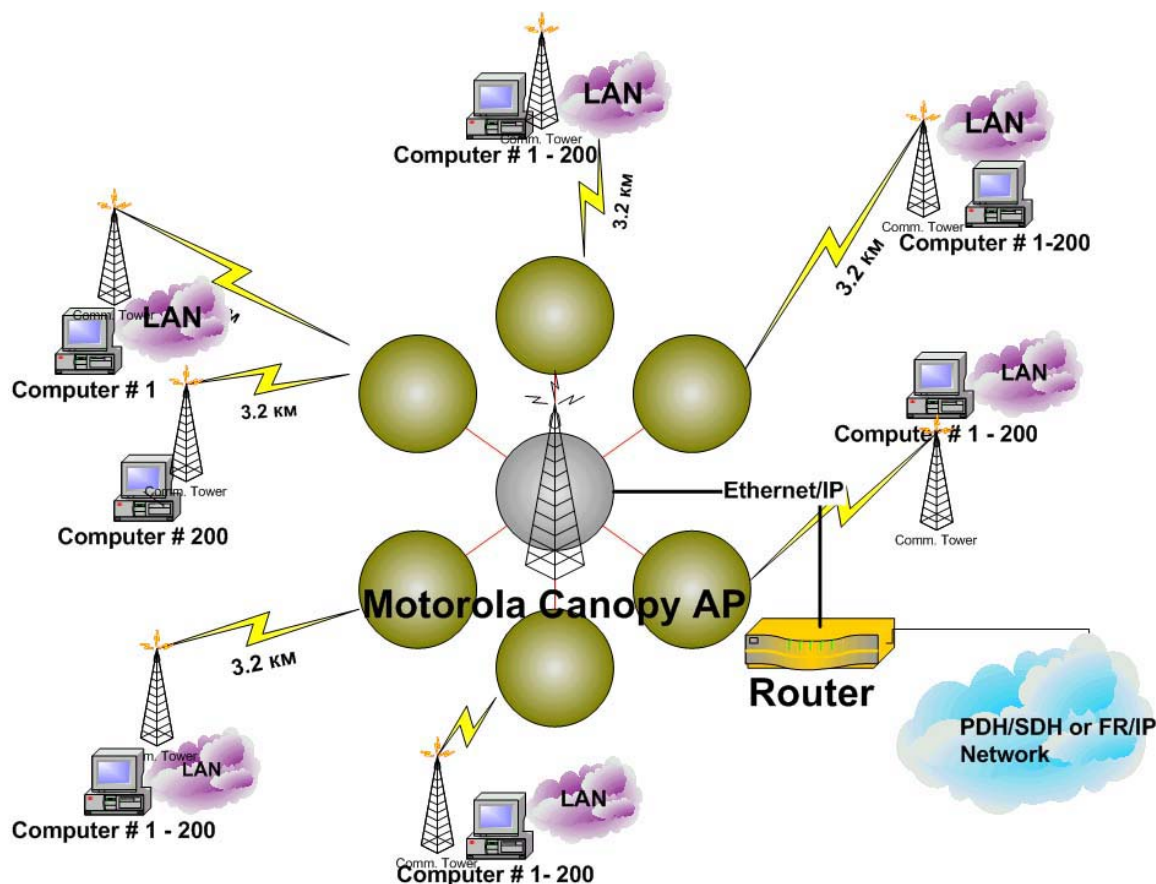


Рис.1. Архитектура системы Motorola Canopy

Архитектура системы показана на Рис.1. **1200** модулей абонента (**по 200** абонентов на один сектор) могут быть зарегистрированы на одной Точке Доступа (AP- Access Point) в случае использования 6 - секторной конфигурации при дальности связи **около 3.2 км**

Примеры присоединения системы широкополосного доступа к PDH/ SDH и IP/FR сетям показаны на Рис.2 и Рис.3.

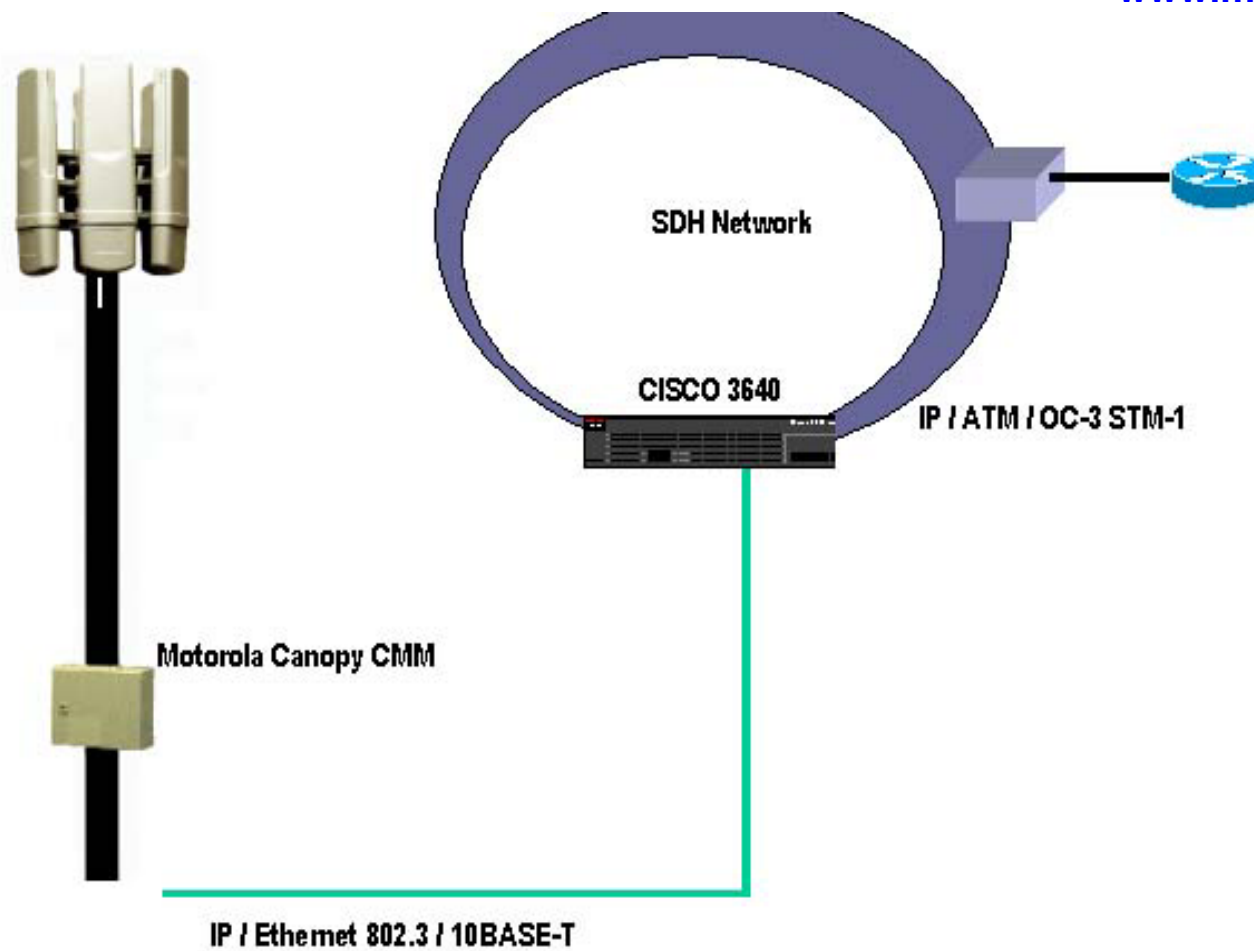


Рис.2. Присоединение системы широкополосного радиодоступа Motorola Canopy к SDH сети

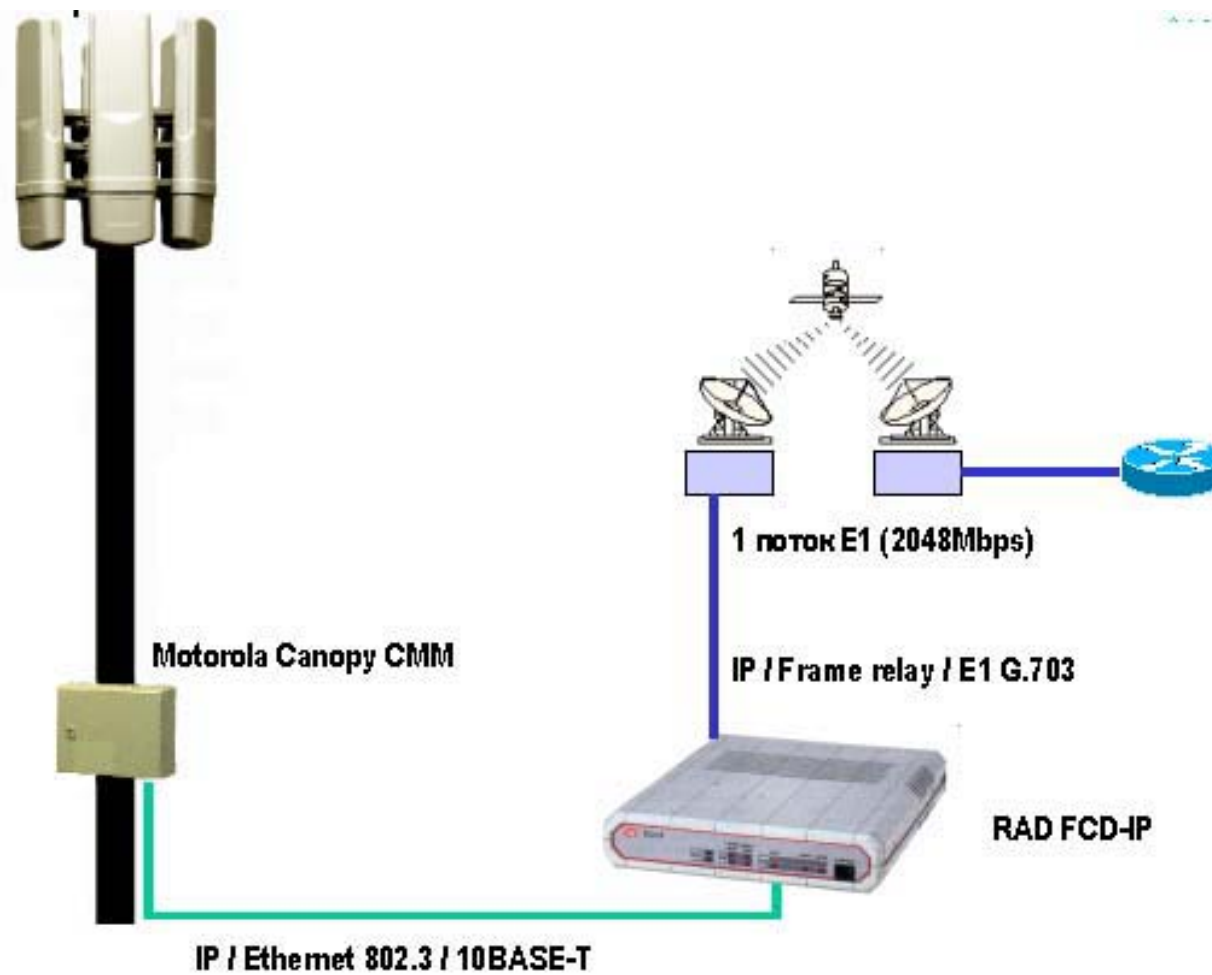


Рис. 3. Присоединение системы широкополосного доступа Motorola Canopy к IP/FR сети

2. Состав системы

- Точка Доступа (AP) – Access Point
- Модуль Абонента (SM) – Subscriber Module
- Модуль транзитного соединения (ВН) – Backhaul

2.1. Точка Доступа (AP) – Access Point

200 модулей абонента могут быть зарегистрированы на одной точке доступа AP. Одна точка доступа может адресовать 4096 MAC / Ethernet адресов, таким образом к каждому модулю доступа абонента может быть подключено к примеру до 20 компьютеров (20 x 200 = 4000 MAC адресов)

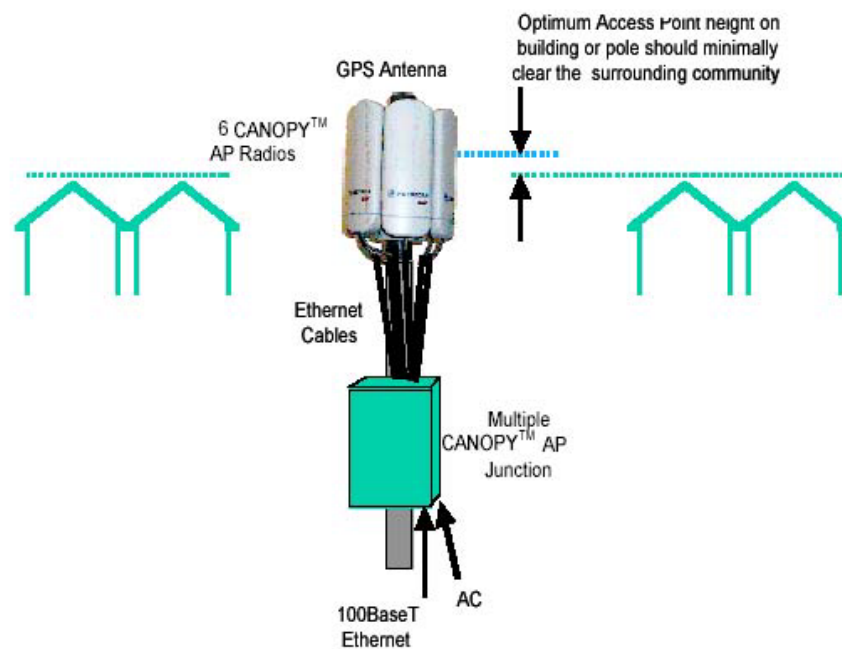


Рис.3. Точка Доступа – Сапору AP

Сапору AP - Точка Доступа используется как ретранслятор для доставки Интернет - сервисов к пользователям. Сапору AP может содержать антенну на 6 секторов, источник питания, GPS приемник, предназначенный для синхронизации точек доступа и радио-мостов, Ethernet коммутатор с возможностью подачи питания по недействующим парам кабеля «витая пара».

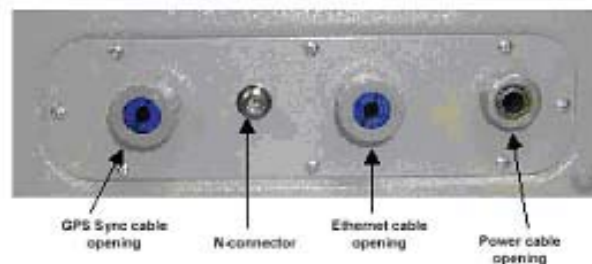


FIGURE 1

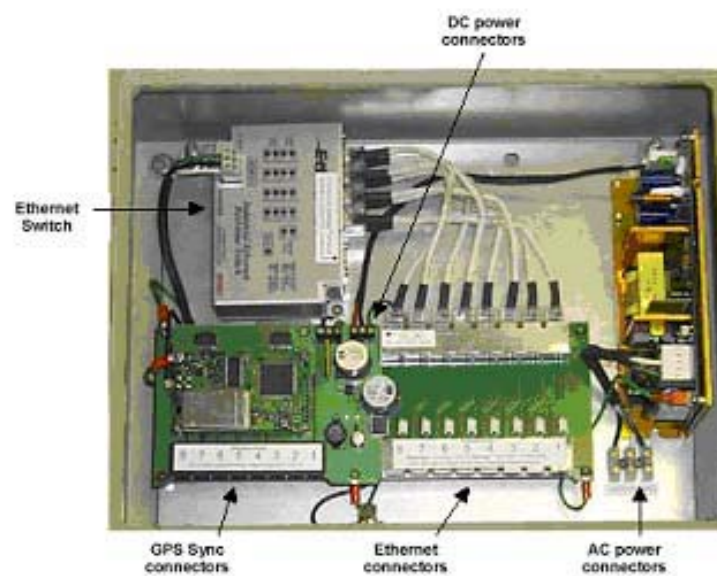


FIGURE 2

Рис.4. Состав Сапору AP

2.2. Модуль Абонента (SM) – Subscriber Modul

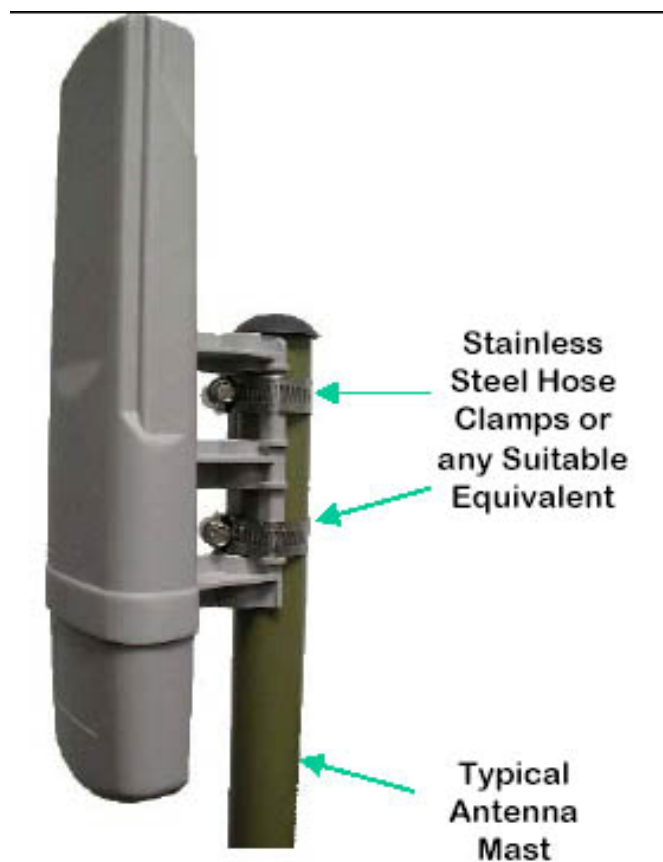


Рис.5. Внешний вид антенны для Модуля Абонента (Сапору SM)

Сапору SM – это абонентское оконечное оборудование. Оно представлено одним радиомодулем с интегрированной 60-градусной направленной антенной (Рис5). Состав Сапору SM показан на Рис.6.

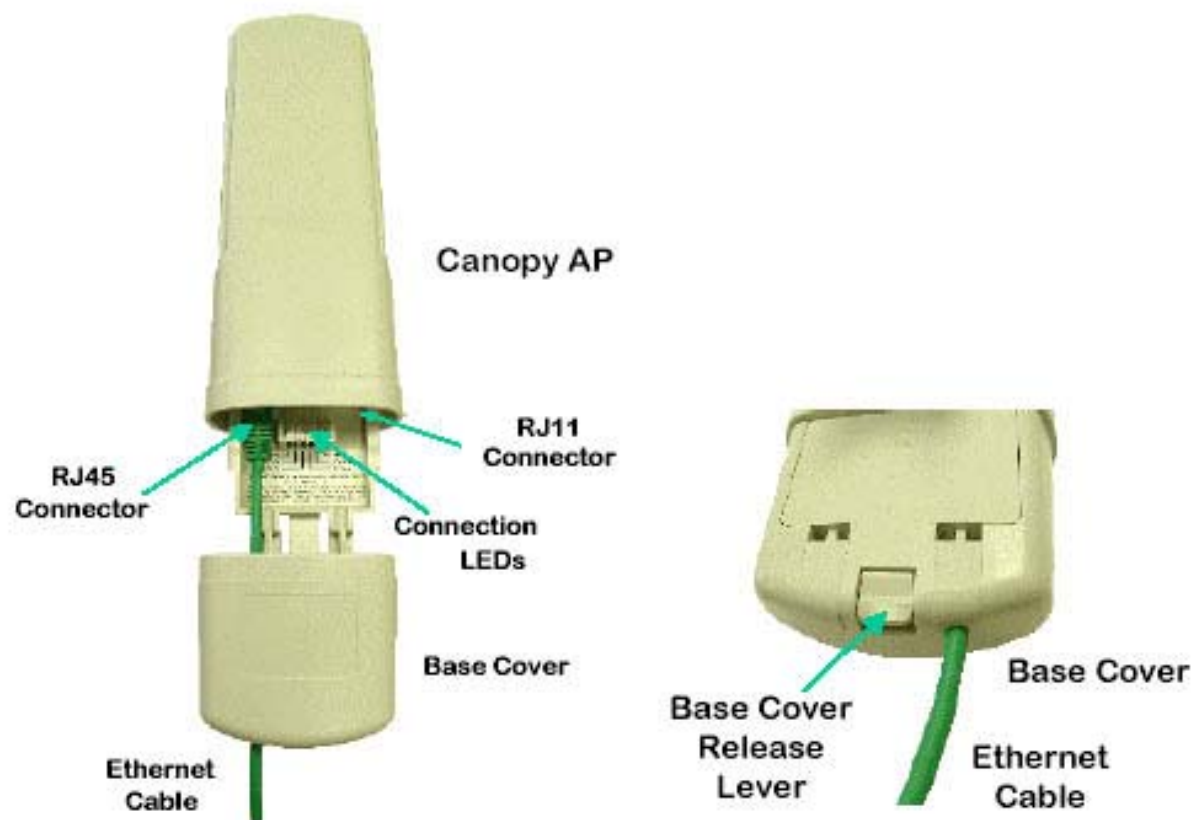


Рис.6. Состав Canopy SM

Каждый Canopy SM может работать с одной Точкой Доступа (AP) в данный момент времени. Синхронизация и управления осуществляется по радиоканалу с Точки Доступа. **Canopy SM** устанавливается вне помещения и позиционируется по линии прямой видимости с точкой доступа.

Модуль подключается к абонентскому оборудованию через кабель типа «витая пара категории - 5», предназначенной для использования вне помещения и имеющего защиту от ультрафиолетового излучения. Подключение Canopy SM к абонентскому оборудованию (персональному компьютеру или серверу) показано на Рис.7.

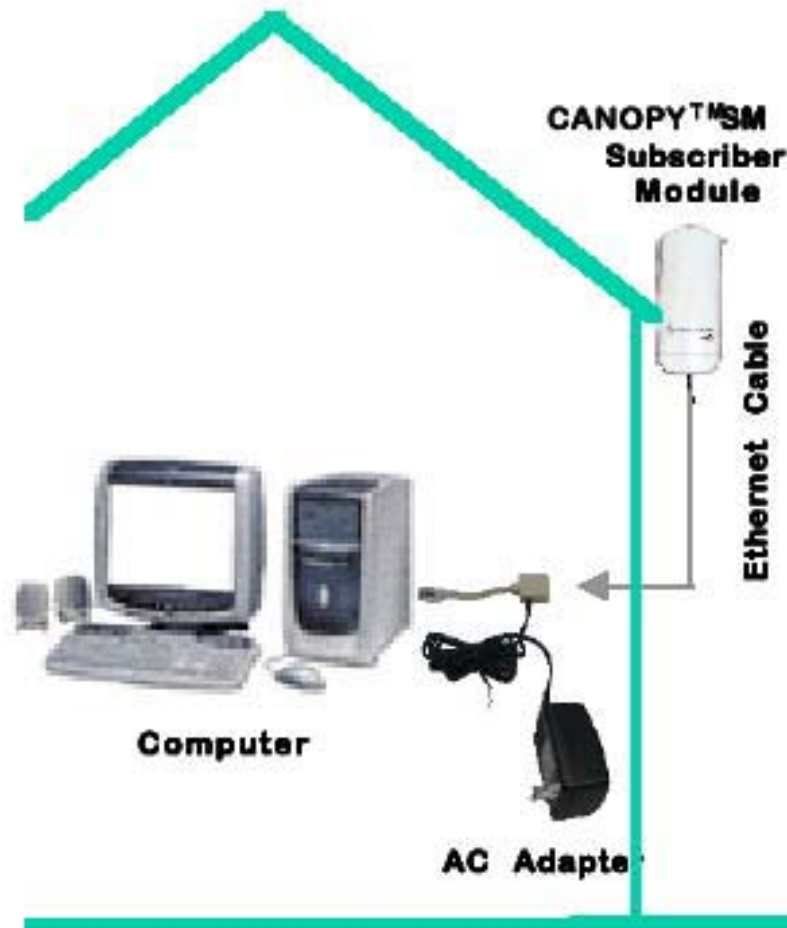


Рис.7. Подключение Canopy SM к абонентскому оборудованию

2.3. Модуль транзитного соединения (ВН) – Backhaul

ВН модуль /основной – master режим/ – используется для организации канала связи точка-точка, например для того чтобы обеспечить подключение к пакетной сети удаленный кластер / группу радиоголовок.

ВН модули используют узконаправленную антенну. В каждом пролете радимоста один из ВН модулей конфигурируется как основной / master (5700BHMRP). Основной / master ВН передает синхронизацию ведомому модулю / slave (5700BHSRF). ВН подключается таким же способом к кластеру как и обычная точка доступа.

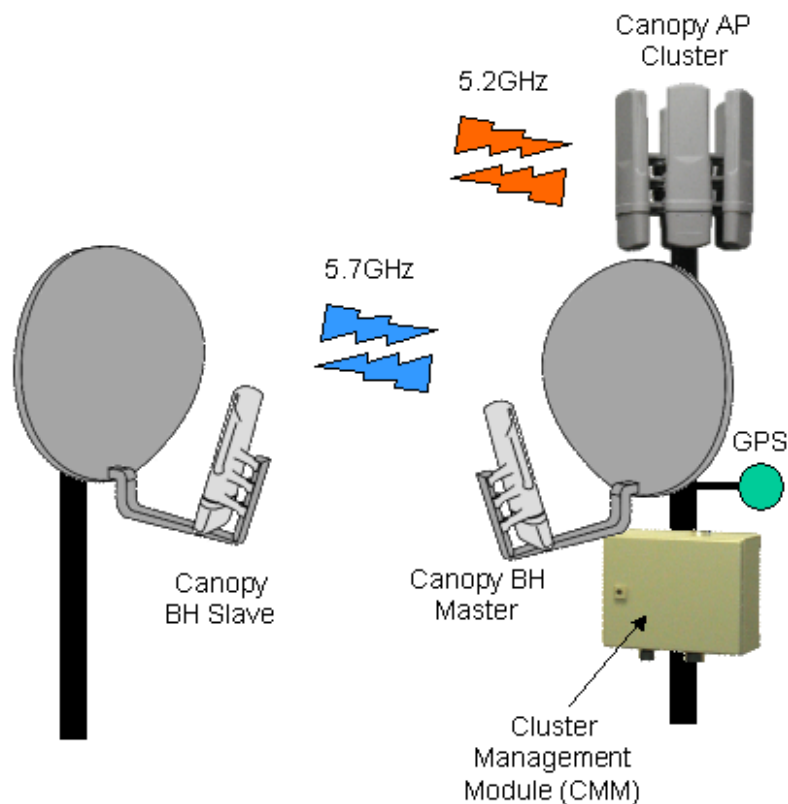


Рис. 8. Модуль транзитного соединения (ВН)

3. Дальность действия узла сектора(AP)

Возможны следующие сочетания и дальности связи:

Вариант (1): Между Точкой Доступа (AP) и Модулем Абонента (SM);

Вариант (2): Между Точкой Доступа и Модулем Абонента установленным на рефлектор;

Вариант (3): Между двумя рабочими площадками где установлены Точки Доступа , работает как радиомост (соединение точка-точка);

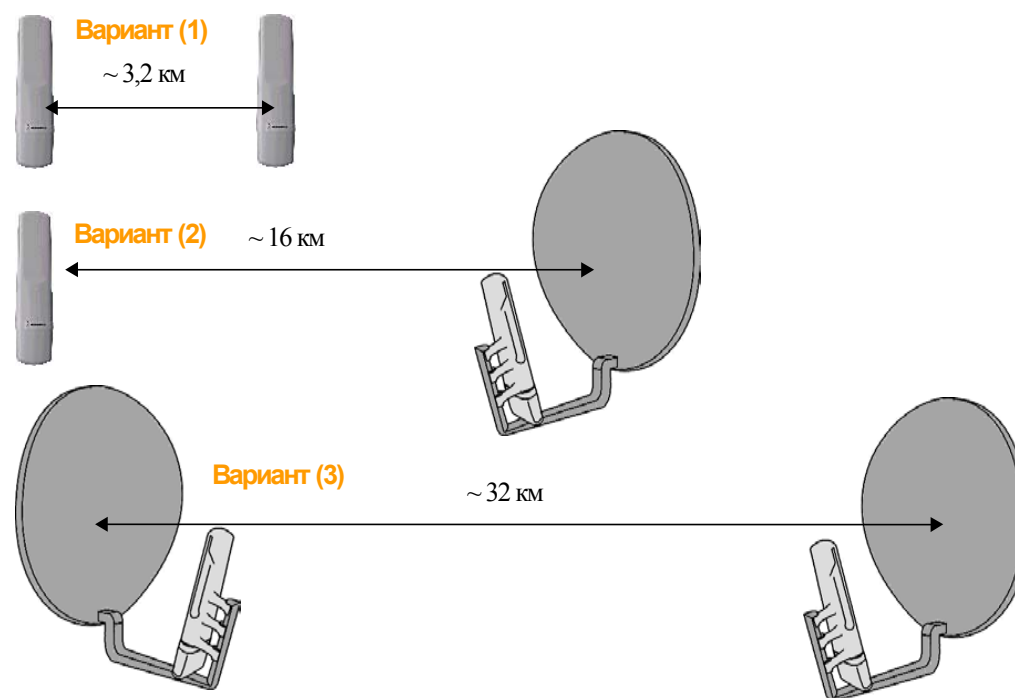


Рис.9. Варианты присоединения

4. Скорости работы системы

4.1. Режим “Точка – Многоточка”

Со стороны точки доступа

Одна точка доступа (радиоголовка) – 10Mbps (полезная информации >6Mbps, включает в себя оба направления-uplink/downlink)

Со стороны модуля абонента

Один модуль абонента – 10Mbps (полезная информация на downlink > 4Mbps, полезная информация на uplink > 1Mbps; соотношение downlink/uplink – конфигурируемое, по умолчанию установлено 25% uplink, 75% downlink)

4.2. Режим “Точка – Точка” (при подсоединении двух кластеров, организации радиомоста)

Пролет – 10Mbps (полезная информация - > 7Mbps, включает в себя оба направления-uplink/downlink; соотношение downlink/uplink – конфигурируемое, по умолчанию установлено 50% uplink, 50% downlink => >3.5Mbps downlink; >3.5 Mbps uplink)

5. Спецификации

Canopy Access Point Module 5200AP/5700AP

Operating Frequency Range U-NII Mid band	5.25 to 5.35 GHz and 5.725 to 5.825 GHz
Access Method	TDD/TDMA
Signaling Rate	10 Mbps
Modulation Type	High Index BFSK (Optimized for interference rejection)
Carrier to Interference (C/I)	3dB 10^{-4} BER @ -65 dBm
Receiver Sensitivity	-83dBm 10^{-4} BER
Operating Range	Up to 2 miles with integrated antenna in the 5.2 GHz band. Up to 10 miles with passive reflector in the 5.7 GHz band.

Transmitter Power	Meets FCC UNII ERP Limit
DC Power	24 VDC @ 0.3 Amp (active state)
Interface	10/100 BaseT, half/full duplex Rate auto negotiated (802.3 compliant)
Protocols Used by CANOPY	IPV4, UDP, TCP, ICMP, Telnet, HTTP, FTP, SNMP
Software Upgrade Path	Remotely downloaded into FLASH via RF link
Network Management	HTTP, TELNET, FTP, SNMP
Wind	190 km/hr (118 miles/hr)
Operating Temperature	-30EC to +55EC (-40EF - +131EF)
Weight	1 lb. (.45kg)

Dimensions

11.75o H x 3.4o W x 3.4o D
(29.9 cm H x 8.6 cm W x 8.6
cm D)

**Canopy Cluster
Management
Module
1008CK**

Limits or Conditions	
Max length any one radio can be from Cluster Management Module	100 Meters
Dimensions	11.75" H x 15.0" W x 6.25" D (29.9 cm H x 38.1 cm W x 41.3 cm D)
Weight	19.0 lbs. (8.6 kg)
Operating Temperature	-30EC - +55EC (-40EF - +131EF)
AC input voltage	90 VAC to 260 VAC
AC frequency	47 to 63 Hz
AC input power	75 W Typical with 8 radios, 90 W max at 120 VRMS
AC inrush current (cold)	25A at 115 VAC 50A at 240 VAC

current (cold start -40C)

50A at 240 VAC

EMI emissions

FCC part 15, class A

24 VDC Power Supply

24 VDC @ 12A

Radios 100 Meters maximum from Cluster Management Module

12 VDC Power Supply

(Note: very limited cable distances)

Radios 20 feet maximum from Cluster Management Module (8 radios), Power supply can be 10 feet from Cluster Management Module with Min. 12 gauge copper wire.

5.68A typical

Grounding

Cluster Management Module

Must use 10 gauge copper wire to attach one end to the chassis plate in the Cluster Management and the other end to earth ground, per National Electrical Code (NEC).

Cable Specifications

Ethernet, GPS sync, and GPS coax cables

The use of cables that conform to the operational temperature of the product as well as being UV light protected is mandatory

GPS

“Keep Alive” battery power

Upon power up, Cluster Management needs 5-minutes to recover GPS timing pulse. It is strongly recommended to have an uninterrupted power supply (UPS) back up on the Cluster Management Module power system.

Ethernet Switch

Switch type	Unmanaged, store & forward
Ethernet protocols supported	All standard IEEE 802.3
Full or half duplex operation	Auto-sensing

**Canopy
Subscriber
Module
5200SM/5700SM**

Operating Frequency Range U-NII Mid band	5.25 to 5.35 GHz and 5.725 to 5.825 GHz
Access Method	TDD/TDMA
Signaling Rate	10 Mbps
Modulation Type	High Index BFSK (Optimized for interference rejection)
Carrier to Interference (C/I) - also known as Jitter	3dB, 10 ⁻⁴ BER @ -65 dBm
Receiver Sensitivity	-83dBm 10 ⁻⁴ BER
Operating Range (all weather)	Up to 2 miles with integrated antenna in the 5.2 GHz band. Up to 10 mile with passive reflector in the 5.7 GHz band.
Transmitter Power	Meets FCC UNII ERP Limit

Power	
DC Power	24 VDC @ 0.3 Amp (active state)
Interface	10/100 BaseT, half/full duplex Rate auto negotiated (802.3 compliant)
Protocols Used by Canopy	IPV4, UDP, TCP, ICMP, Telnet, HTTP, FTP, SNMP
Protocols Supported by Canopy	Switched Layer 2 Transport with support for all common Ethernet protocols including IPV6, NetBIOS, DHCP, IPX, etc.
Software Upgrade Path	Remotely downloaded into FLASH via RF link
Network Management	HTTP, TELNET, FTP, SNMP
Wind	190 km/hr (118 miles/hr)
Operating Temperature	-30EC - +55EC (-40EF - +131EF)

Dimensions	11.75" H x 3.4" W x 3.4" D (29.9 cm H x 8.6 cm W x 8.6 cm D)
Weight	1 lb. (.45kg)

**Canopy
Backhaul
Module
5700BH**

Operating Frequency Range U-NII Mid band	5.725 to 5.825 GHz
Access Method	TDD/TDMA
Signaling Rate	10 Mbps
Modulation Type	High Index BFSK (Optimized for interference rejection)
Carrier to Interference (C/I) - also known as Jitter	3dB, 10 ⁻⁴ BER @ -65 dBm
Receiver Sensitivity	-83dBm 10 ⁻⁴ BER
Operating Range (all weather)	Up to 2 miles with integrated antenna. Up to 20 miles with installed passive reflectors.
Transmitter Power	Meets FCC UNII ERP Limit

Power	
DC Power	24 VDC @ 0.3 Amp (active state)
Interface	10/100 BaseT, half/full duplex Rate auto negotiated (802.3 compliant)
Protocols Used by Canopy	IPV4, UDP, TCP, ICMP, Telnet, HTTP, FTP, SNMP
Protocols Supported by Canopy	Switched Layer 2 Transport with support for all common Ethernet protocols including IPV6, NetBIOS, DHCP, IPX, etc.
Software Upgrade Path	Remotely downloaded into FLASH via RF link
Network Management	HTTP, TELNET, FTP, SNMP
Wind	190 km/hr (118 miles/hr)
Operating Temperature	-30EC - +55EC (-40EF - +131EF)

Dimensions	11.75" H x 3.4" W x 3.4" D (29.9 cm H x 8.6 cm W x 8.6 cm D)
Weight	1 lb. (.45kg)
With Passive Reflector	6.5 lbs. (3 kg)

**Canopy
Surge
Suppressor
300SS**

Dimensions	H 5.2" x W 5.0" x D1.7" H 132 mm x W 127 mm x D 43.2 mm
Space between mounting holes	4.25" (108 mm)
Size of Knockouts	0.75" (19 mm)
Weight	0.4 lbs. (180 g)
Operating Temperature	-30EC to +55EC (-40EF to 131EF)
Internal Connectors	RJ45
Capacity	1500J peak pulse energy dissipation with 10/10000µs waveform