

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

**РАДИОМАРШРУТИЗАТОР**

**«Рапира»**

Руководство по эксплуатации

# ОГЛАВЛЕНИЕ

					<b>ЦРМИ.464116.003РЭ</b>			
		<i>№</i>	<i>П</i>					
	<i>Лаконце</i>				<i>Радиомаршрутиза тор</i>	<i>Л</i>	<i>Л</i>	<i>Листо</i>
	<i>Мацнев.</i>					2	53	
<i>Н.</i>	<i>Фурсов</i>				<b>ИППИ РАН</b>			
	<i>Вишнев</i>							
<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подпись и дата</i>			<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>		<i>Подпись и дата</i>	

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее Руководство по эксплуатации (далее по тексту РЭ) содержит сведения о конструкции радиомаршрутизатора, его принципах действия, технических характеристиках, его модификациях, а также указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации, оценки его технического состояния, а также сведения по утилизации радиомаршрутизатора.

Радиомаршрутизатор монтируется под открытым небом на высоких объектах, таких как крыши, вышки, мачты и т.п. которые очень часто подвержены действию атмосферного статического электричества, поэтому **обязательно должны быть приняты меры по заземлению устройства, а также по защите людей и оборудования имеющих контакт с корпусом радиомаршрутизатора, креплением маршрутизатора к мачтам и кронштейнам, приемо-передающей антенной и любыми кабелями, присоединенными к радиомаршрутизатору.**

Данное РЭ распространяется на все модификации радиомаршрутизатора, т.к. все модификации радиомаршрутизатора унифицированы в части аппаратной платформы, а также в части программного обеспечения.

					<b>ЦРМИ.464116.003РЭ</b>	
		№	П			
Инв. № подл.	Подпись и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.		Подпись и дата

## 1. Описание и работа изделия.

### 1.1. Назначение изделия.

Радиомаршрутизатор спроектирован для работы на Сетях связи общего пользования Российской Федерации, работает в полосе частот: 2300 - 2400 МГц, 2400 – 2483 МГц, 5150 – 5350 МГц, 5725 – 6100 МГц и предназначен для передачи и приема цифровых данных со скоростью от 1 до 108 Мбит/с на расстояния от 100м до 30 км.

Радиомаршрутизатор применяется для построения территориально – распределенных широкополосных сетей беспроводного абонентского доступа к ресурсам Интернет, телефонии и других сетей связи общего пользования, а также создания корпоративных и ведомственных сетей с интеграцией голоса, видео, телеметрии и т.д.

Радиомаршрутизатор может быть использован для создания магистральных скоростных каналов “точка – точка”, протяженных линий связи с ретрансляцией, или распределенных региональных сетей “точка – многоточка” с несколькими базовыми станциями и множеством клиентов.

Радиомаршрутизатор имеет защищенное всепогодное исполнение, позволяющее размещать его прямо под открытым небом в непосредственной близости от приемо-передающей антенны. Всепогодное исполнение конструкции радиомаршрутизатора решает задачу, связанную с надежной герметизацией электронных модулей и термостатированием этих модулей в широком диапазоне температур.

					ЦРМИ.464116.003РЭ				
		№	П						

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

Данное всепогодное исполнение реализуется с помощью специального корпуса, герметизированных разъемов и системы термостабилизации, которые позволяют применять радиомаршрутизатор в диапазоне температур от -50 С до +50 С, а также обеспечивают ему защищенность от частиц и влаги класса IP67 по ГОСТ 14254-80.

Радиомаршрутизатор представлен в следующих модификациях:

## 1.2. Технические характеристики.

Радиомаршрутизатор имеет следующие технические характеристики:

Таблица 1

Параметры радиоинтерфейса	
<b>Диапазоны частот</b>	<b>Нижний диапазон</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2300-2400 МГц</li> <li>• 2400-2483 МГц</li> </ul>
	<b>Верхний диапазон</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5150-5350 МГц</li> <li>• 5725-5850 МГц</li> <li>• 5850-6007 МГц</li> </ul>
<b>Шаг сетки частот</b>	5 МГц

					<b>ЦРМИ.464116.003РЭ</b>	
		№	П			

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

<b>Технология расширения спектра</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OFDM (IEEE 802.11a) – для верхнего диапазона</li> <li>• ССК, OFDM (IEEE 802.11b/g) для нижнего диапазона</li> </ul>	
<b>Модуляция</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>OFDM:</b> BPSK, QPSK, 16 QAM, 64 QAM</li> <li>• <b>ССК:</b> BPSK, QPSK, DQPSK, DBPSK</li> </ul>	
<b>Скорость передачи</b>	<b>Нормальный режим:</b> 54, 48, 36, 24, 18, 12, 11, 9, 6, 5.5, 2, 1 Мбит/с <b>Турбо режим:</b> 108, 96, 72, 48, 36, 24, 18, 12 Мбит/с	
<b>Выходная мощность передатчика</b>	От 14 до 19 дБм (в зависимости от выбранного канала и скорости передачи). Типовые значения: 50мВт@5–6ГГц, 65мВт@2.4ГГц	
<b>Чувствительность приемника пороговая</b>	<b>Нормальный режим: OFDM</b> –70 дБм @ 54 Мбит/с –74 дБм @ 48 Мбит/с –78 дБм @ 36 Мбит/с –82 дБм @ 24 Мбит/с –85 дБм @ 18 Мбит/с –87 дБм @ 12 Мбит/с –88 дБм @ 9 Мбит/с –90 дБм @ 6 Мбит/с  <b>ССК</b> –88 дБм @ 11 Мбит/с –90 дБм @ 5.5 Мбит/с –92 дБм @ 2 Мбит/с –93 дБм @ 1 Мбит/с	<b>Турбо режим: OFDM</b> –67 дБм @ 108 Мбит/с –71 дБм @ 69 Мбит/с –75 дБм @ 72 Мбит/с –79 дБм @ 48 Мбит/с –82 дБм @ 36 Мбит/с –84 дБм @ 24 Мбит/с –85 дБм @ 18 Мбит/с –86 дБм @ 12 Мбит/с
<b>Ширина спектра сигнала по уровню –3дВ</b>	<b>Нормальный режим:</b> 22МГц для скоростей 1, 2, 5.5, 11 Мбит/с 18 МГц для скоростей 54, 48, 36, 24, 18, 12, 9, 6 Мбит/с	<b>Турбо режим:</b> 40 МГц

					<b>ЦРМИ.464116.003РЭ</b>	
		№	П			

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

<b>Эффективная пропускная способность на транспортном уровне</b>	до 30 Мбит/с (в турбо режиме)
<b>Разъем для антенны</b>	Разъем N-типа Female (розетка), 50 Ом, 1-2шт
<b>Безопасность и аутентификация для радиоканала</b>	WPA-PSK, WPA-EAP с шифрованием TKIP и AES; WEP (64, 128, 154)
<b>Способы доступа к среде (неколлизсионный)</b>	неколлизсионный адаптивный динамический поллинг (опрос)
<b>Способы доступа к среде (коллизсионный)</b>	CSMA/CA, прослушивание несущей с предотвращением коллизий
<b>Управление выходной мощностью</b>	от 1 до 19 дБм
<b>Динамический выбор скорости</b>	в зависимости от SNR и потерь фреймов при передаче их в радиоканале
<b>Исполнение</b>	Внешнее, всепогодное
<b>Диапазон рабочих температур</b>	от -50 до +50 °С
<b>Допустимая влажность</b>	100%, защита от частиц и влаги соответствует классу IP67
<b>Габаритные размеры радиомаршрутизатора без крепежа</b>	200 * 165 * 45мм
<b>Размеры упаковки / коробки</b>	380 * 290 * 75мм / 59*39*39 см
<b>Вес нетто / брутто</b>	2 Кг / 2,5 Кг
<b>Крепление</b>	на трубу диаметром 20-50 мм, уголок или швеллер. Кронштейн с хомутами в комплекте
<b>Питание</b>	48В, потребляемая мощность 36Вт не более

					<b>ЦРМИ.464116.003РЭ</b>	
		№	П			

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

<b>Удаленное питание</b>	через проводной интерфейс, до 100м, не требует отдельного питающего кабеля PoE инжектор питания в комплекте
<b>Проводной интерфейс</b>	Ethernet 10/100BaseT, экранированная витая пара STP, герметичный кабельный разъем RG 45 Cat. 5e в комплекте

### 1.3. Состав радиомаршрутизатора.

В состав радиомаршрутизатора входят:

- внешний всепогодный блок (далее по тексту – ВВБ) изделия;
- монтажный комплект;
- инжектор питания;
- источник питания;
- ответная часть герметичного разъема RJ45;
- комплект эксплуатационной документации;
- упаковка.

### 1.4. Устройство и работа.

Радиомаршрутизатор любой модификации имеет два вида интерфейсов: проводные, типа 100BaseT для стыка с аппаратурой передачи данных, а также беспроводные интерфейсы, поддерживающие связь между радиомаршрутизаторами посредством радиоканала. С помощью проводных интерфейсов радиомаршрутизаторы могут быть

					<b>ЦРМИ.464116.003РЭ</b>		
		№	П				
<i>Инв. № подл.</i>		<i>Подпись и дата</i>		<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>		<i>Подпись и дата</i>



соединены как между собой, так и с любым телекоммуникационным оборудованием, имеющим интерфейсы типа 100BaseT.

Конструкция беспроводной широкополосной сети на основе различных модификаций данного радиомаршрутизатора осуществляется согласно топологии вида: Расширенная зона обслуживания (extended service set, ESS). Зона обслуживания (service set) в общем случае – это логически сгруппированные беспроводные устройства. Как правило, такая группа устройств имеет собственный идентификатор зоны обслуживания (service set identifier, SSID). Использование топологии ESS подразумевает наличие как минимум одного особого устройства – Базовой станции. Базовая станция – это центральный пункт связи для всех станций, входящих в данную зону обслуживания. Абонентские станции в топологии ESS не могут связываться непосредственно одна с другой. Вместо этого они связываются с базовой станцией, а уже она направляет фреймы станции адресату. При включении, Абонентская станция должна обязательно осуществить процедуру ассоциации с какой-либо Базовой станцией зоны обслуживания. В каждый отдельно взятый момент времени, Абонентская станция может быть ассоциирована только с одной Базовой станцией, а Базовые станции, в свою очередь, могут быть соединены между собой по проводным каналам связи.

Помимо вышеописанных режимов Базовой и Абонентской станций, радиомаршрутизатор может работать в режиме Базовой станции – повторителя. Данный режим позволяет Базовым станциям

					ЦРМИ.464116.003РЭ		
		№	П				

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

(если их несколько в данной зоне обслуживания) устанавливать соединения не только с Абонентскими станциями, но и между собой по беспроводным каналам связи, таким образом, образуя распределенную беспроводную широкополосную региональную сеть см. рис. 1.

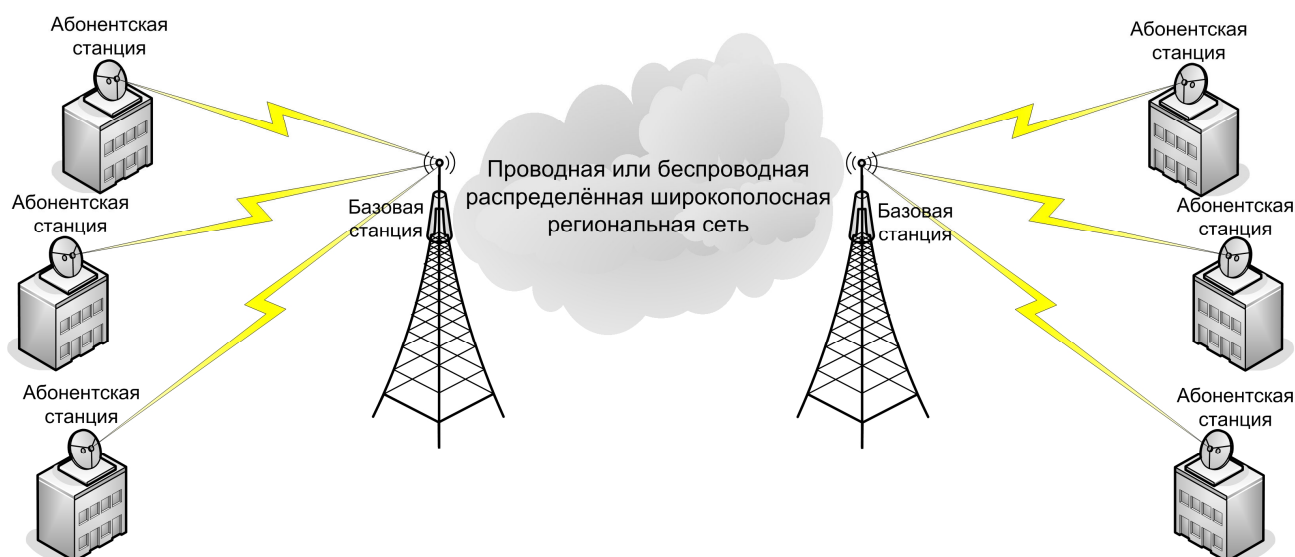


рис. 1 Структура Расширенной зоны обслуживания ESS.

Кроме базового доступа к среде передачи данных, описанного в семействе стандартов IEEE 802.11, который заключается в прослушивании несущей и предотвращении коллизий (метод CSMA/CA), радиомаршрутизатор поддерживает также и альтернативный метод доступа к среде передачи данных - неколлизионный адаптивный динамический поллинг (опрос). Стоит заметить, что в семействе стандартов IEEE 802.11 кроме базового доступа к среде передачи данных, также описан и механизм поллинга (так называемый режим PCF), однако, адаптивный динамический

				<b>ЦРМИ.464116.003РЭ</b>	
		№	П		

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

поллинг, применяемый в настоящем радиомаршрутизаторе, существенно отличается от описанного в стандарте и является отдельной самостоятельной разработкой ИППИ РАН. Механизм адаптивного динамического поллинга обеспечивает неколлизионный доступ к среде передачи данных, при котором ни одна Абонентская станция не может осуществлять передачу, до тех пор, пока Базовая станция не опросит ее. Данный механизм позволяет эффективно решать проблему «скрытых станций», которая заключается в большом числе коллизий, возникающих при использовании базового метода доступа к среде в региональных сетях из-за того, что Абонентские станции «слышат» в радиоэфире только Базовую станцию, и не слышат других Абонентских. В результате чего часто две Абонентские станции начинают вести передачу одновременно, что неизбежно приводит к коллизии и к потере передаваемых фреймов. Кроме того, механизм адаптивного динамического поллинга обеспечивает гарантированную задержку передачи фреймов между станциями, чего не может обеспечить базовый механизм доступа к среде. Данное свойство адаптивного динамического поллинга дает возможность эффективно использовать беспроводные сети для передачи трафика, критичного к вариации задержки доставки фреймов, например для передачи голоса и видеоинформации.

Радиомаршрутизаторы, объединенные в сеть, могут выступать как устройства 2 уровня модели OSI (мосты), так и как устройства 3

					ЦРМИ.464116.003РЭ		
		№	П				
Инв. № подл.	Подпись и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата		

уровня модели OSI (маршрутизаторы), в зависимости от структуры, а также от функций, которые должна выполнять беспроводная сеть.

### 1.5. Маркировка и пломбирование.

Маркировка радиомаршрутизатора, нанесенная на металлическую табличку с задней стороны корпуса радиомаршрутизатора, а также продублированная на упаковке содержит:

—

### 1.6. Упаковка.

					<b>ЦРМИ.464116.003РЭ</b>	
		№	П			
<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подпись и дата</i>		<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подпись и дата</i>	

## 2. Использование по назначению.

### 2.1. Эксплуатационные ограничения.

Эксплуатационные ограничения на Радиомаршрутизатор указаны в таблице 3.

Таблица 3

Параметр	Значение
Напряжение питания	18В ±10% не более
Температура эксплуатации	-50 <sup>0</sup> С не менее 50 <sup>0</sup> С не более
Грозозащита	Использование радиомаршрутизатора без грозозащиты запрещено
Радиосигнал на входе беспроводного интерфейса	20дБм не более

### 2.2. Подготовка радиомаршрутизатора к использованию.

2.2.1. Перед началом использования радиомаршрутизаторов, необходимо заранее настроить устройства, которые планируется объединять в сеть после чего можно приступать к монтажу радиомаршрутизаторов непосредственно на местности.

2.2.2. Перед началом монтажа радиомаршрутизатора следует убедиться, что имеется прямая видимость до объекта, с которым планируется устанавливать связь. После чего проводятся необходимые расчеты энергетического бюджета и

					ЦРМИ.464116.003РЭ		
		№	П				
Инв. № подл.	Подпись и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата		

размера 1й зоны Френеля – требуемого свободного пространства вокруг пути распространения волн. На основании расчета определяется требуемое усиление и конструкцию антенны.

2.2.3. Монтаж изделия осуществляется на кронштейн - хорошо заземленную металлическую трубу диаметром 20 – 50мм, или квадратную трубу или профиль аналогичного сечения. Рекомендуется установка радиомаршрутизатора и антенны на общем кронштейне с целью сокращения длины фидерного ВЧ кабеля и уменьшения потерь сигнала. При выборе кронштейна учитывайте парусность антенны и связанные с этим ветровые нагрузки (указывается в паспорте антенны).

2.2.4. Для установки радиомаршрутизатора и антенны, следует выбрать место на крыше или мачте, допускающее надежное крепление кронштейна к стене или горизонтальной поверхности

2.2.5. **Внимание!** Кронштейн должен быть надежно заземлен для исключения поражения оборудования и людей наведенным атмосферным статическим электричеством.

						ЦРМИ.464116.003РЭ		
		№	П					
Инв. № подл.	Подпись и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата			

2.2.6. Далее, определяется точка получения напряжения ~220В для питания радиомаршрутизатора и место для размещения блока питания, инжектора питания и грозозащитного устройства. Питающая розетка должна обеспечивать мощность не менее 36Ватт. Для обеспечения надежной связи источник должен по возможности обеспечивать бесперебойное питание радиомаршрутизатора.

2.2.7. **Внимание!** Место для установки блока питания, инжектора питания и грозозащитного устройства, входящего в комплект поставки, (например, типа Netprotect компании APC, адрес в Интернет <http://www.apc.com>) должно быть оборудовано заземлением.

2.2.8. Следует заранее определить точку соединения радиомаршрутизатора с локальной сетью, коммутатором или иным подключаемым сетевым оборудованием. Размещение БП, инжектора питания и грозозащитного устройства может осуществляться в заземленной стойке или телекоммуникационном шкафу с сетевым оборудованием, с которым осуществляется соединение.

2.2.9. Далее следует определить трассу кабеля снижения, соединяющего радиомаршрутизатор с инжектором питания, а

					<b>ЦРМИ.464116.003РЭ</b>	
		№	П			

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

также трассу кабеля, соединяющего инжектор питания с сетевым оборудованием.

2.2.10. **Внимание!** Совокупная длина кабеля снижения от радиомаршрутизатора до точки присоединения не должна превышать 100м.

2.2.11. Общий монтаж производится по схеме, указанной на рис. 2.

					<b>ЦРМИ.464116.003РЭ</b>	
		№	П			
<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подпись и дата</i>		<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подпись и дата</i>	



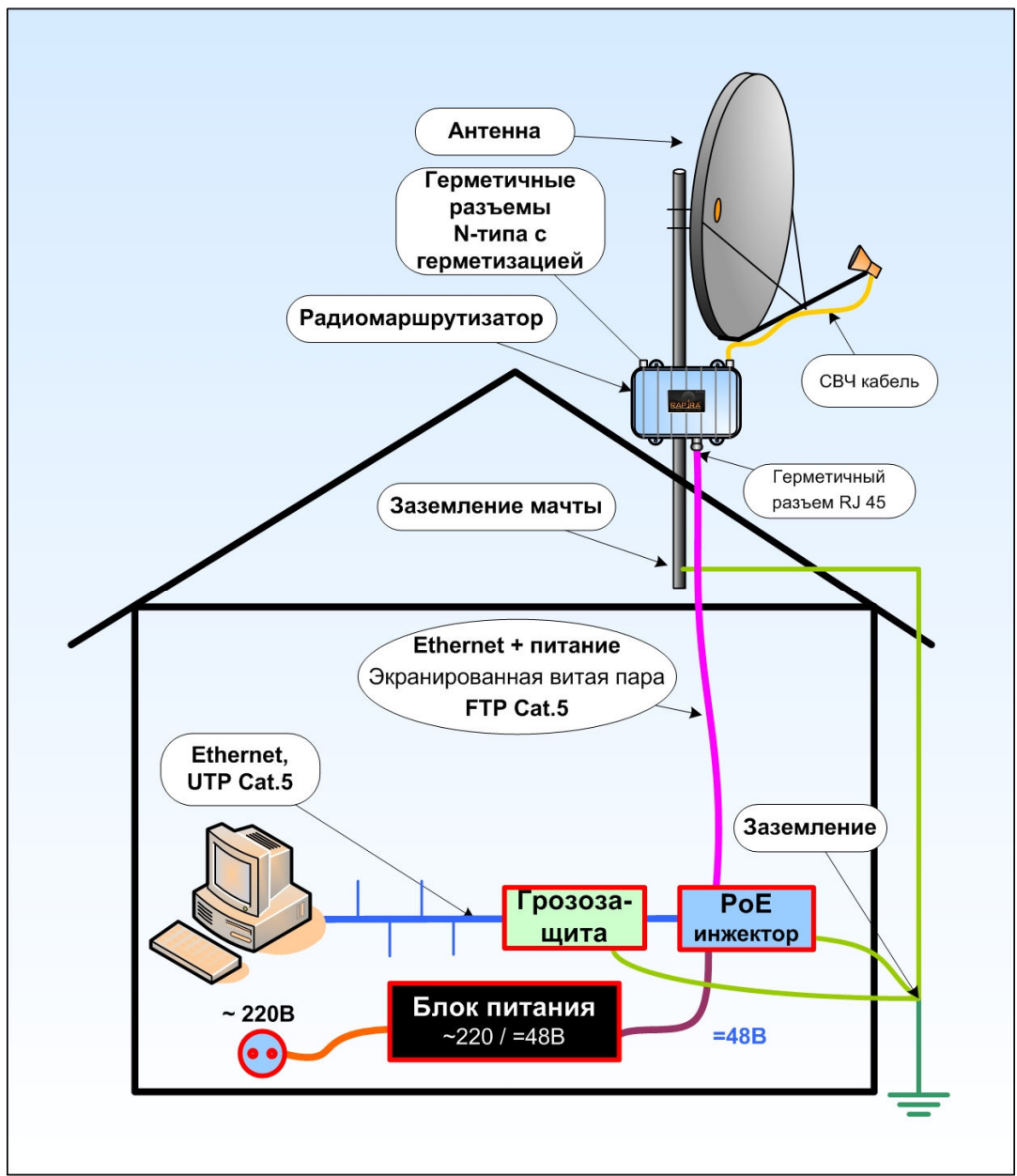


рис. 2 Схема монтажа радиомаршрутизатора.

2.2.12. При помощи 4х болтов М6 из комплекта крепежа следует закрепить на корпусе радиомаршрутизатора кронштейн для мачтового крепления. Далее, прочно зафиксировать радиомаршрутизатор на кронштейне при помощи 2х металлических хомутов и гаек.

				ЦРМИ.464116.003РЭ	
		№	П		

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

2.2.13. Произвести монтаж антенны, по возможности произведя «нацеливание» на удаленный объект. Подключить антенну при помощи высокочастотного кабеля с разъемом N – Male к соответствующему разъему на корпусе радиомаршрутизатора. Произвести надежную гидроизоляцию мест соединения ВЧ кабеля, используя термоусадочную трубку с гелем (либо просто замазать силиконовым герметиком для наружных работ и соответствующим температурным диапазоном применения). При применении термоусадочной трубки, необходимо произвести ее равномерный прогрев термофеном или горелкой. Если антенна не имеет собственного кабеля, в качестве фидера рекомендуется использовать ВЧ кабель с малыми потерями 8D-FB или подобный. В этом случае необходимо надежно гидроизолировать соединения на обоих концах.

2.2.14. Рекомендуется использование антенн с замкнутым по постоянному току центральным ВЧ контактом. Следует помнить, что кабель вносит существенное затухание ВЧ сигнала и является антенной для наводок разрядов атмосферного электричества. По возможности следует использовать кабель кратчайшей длины и разъемы высокого качества.

					ЦРМИ.464116.003РЭ		
		№	П				
Инв. № подл.	Подпись и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.		Подпись и дата	

2.2.15. Проложить кабель снижения от места размещения инжектора питания до кронштейна.

2.2.16. В качестве кабеля снижения допускается использование **только экранированных** кабелей STP, FTP для наружной прокладки, например марки Эликс-кабель и других не хуже 5й категории, имеющих 4 пары (рис. 3).

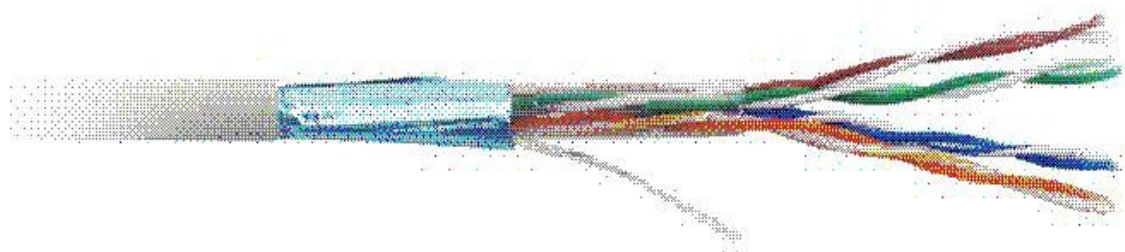
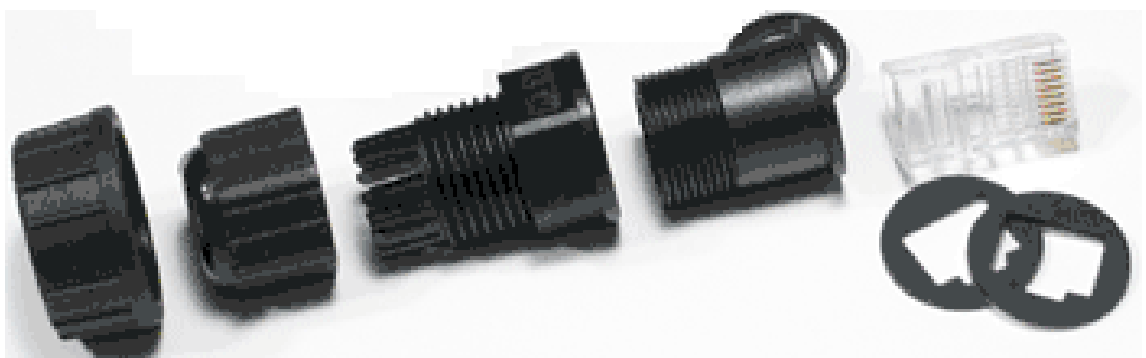


рис. 3 Кабель снижения.

2.2.17. Со стороны радиомаршрутизатора кабель снижения должен быть снабжен герметичным разъемом RJ 45, входящим в комплект поставки (рис.4)

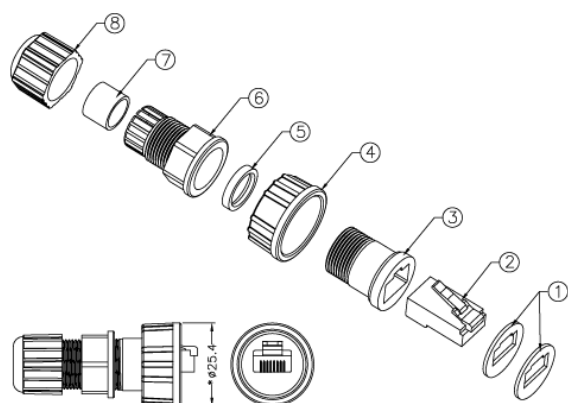


					ЦРМИ.464116.003РЭ	
		№	П			

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

рис. 4 Герметичный разъем RJ 45

Порядок сборки разъема приведен на рис. 5



1. Прокладки клейкие
2. Джек RJ 45
3. Корпус разъема
4. Гайка
5. Прокладка резин. уплотнительная
6. Зажим кабельный
7. Втулка резиновая
8. Гайка герметизирующая

Рис.5 Порядок сборки герметичного разъема RJ 45.

В процессе сборки разъема необходимо обеспечить герметичное облегание внешней оболочки кабеля резиновой втулкой (7) по всей длине последней.

Произвести обжим разъема RJ 45 на обоих концах кабеля снижения (со стороны инжектора питания используется обычный, не герметичный разъем RJ 45) согласно приведенной в таблице 4 схеме EIA/TIA 568B. Если не указано иное, здесь и далее следует использовать указанную схему обжима.

Таблица 4.

Контакт	EIA/TIA 568B	
1	Белый+Оранжевый	
2	Оранжевый	

					<b>ЦРМИ.464116</b>		
		№	П				
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.				

3	Белый+Зелёный
4	Синий
5	Белый+Синий
6	Зелёный
7	Белый+Коричневый
8	Коричневый

2.2.18. **Внимание!** Разрешается использовать только специальный разъем RJ-45 для экранированного кабеля при оконцовке кабеля снижения со стороны инжектора питания. Разъем должен обеспечивать надежное заземление оплетки кабеля снижения через разъем в корпусе инжектора питания.

2.2.19. Смонтировать розетку питания, блок питания, грозозащитное устройство и инжектор питания. Выполнить необходимые соединения. Зеленый провод заземления с лепестком, выходящий из инжектора питания, а также заземляющий провод грозозащитного устройства должны быть надежно заземлены на корпус стойки, заземленный шкаф с оборудованием или заземляющий контакт розетки питания ~220В.

2.2.20. Проложить кабель «витая пара» 5й категории, не хуже, от инжектора питания до подключаемого сетевого оборудования. Снабдить кабель разъемами RJ-45 (можно не

						<b>ЦРМИ.464116.003РЭ</b>		
					№	П		
<i>Инв. № подл.</i>		<i>Подпись и дата</i>		<i>Взам. инв. №</i>		<i>Инв. № дубл.</i>		<i>Подпись и дата</i>

экранированными). Осуществить необходимые соединения. Если присоединяемое оборудование является персональным компьютером, **один** из концов кабеля, соединяющего инжектор питания с присоединяемым оборудованием должен быть обжат по схеме EIA/TIA 568A, которая отличается от ранее описанной EIA/TIA 568B тем, что при такой схеме обжима меняются местами оранжевая и зеленая пары (т.е. вместо проводников «Белый + Оранжевый» и «Оранжевый» в контакты 1 и 2 обжимаются «Белый + Зеленый» и «Зеленый» проводники соответственно, а вместо проводников «Белый + Зелёный» и «Зеленый» в контакты 3 и 6 обжимаются «Белый + Оранжевый» и «Оранжевый» проводники соответственно).

2.2.21. Произвести все необходимые соединения. Подать питание на радиомаршрутизатор. Убедиться, что индикатор «link» на порту присоединяемого оборудования горит. Если индикатор не загорелся, проверить исправность всех кабелей, блока питания и правильность обжима соединений.

2.2.22. Перейти к настройке встроенной операционной системы радиомаршрутизатора согласно настоящему руководству по эксплуатации и юстировке антенн по максимуму принимаемого сигнала.


**ЦРМИ.464116.003РЭ**

№

П

*Инв. № подл.*

*Подпись и дата*

*Взам. инв. №*

*Инв. № дубл.*

*Подпись и дата*

## 2.3. Использование радиомаршрутизатора.

2.3.1. Настройка встроенной операционной системы радиомаршрутизатора может быть произведена при помощи Интерфейса Командной Строки (ИКС).

2.3.2. Для осуществления работы с ИКС, на персональном компьютере оператора, осуществляющего настройку радиомаршрутизатора должна быть запущена любая программа, осуществляющая функции ssh терминала. Например для ОС Windows можно использовать программу PuTTY (<http://www.putty.nl/>).

### 2.3.3. Описание интерфейса командной строки.

2.3.3.1. Интерфейс командной строки представляет собой текстовую консоль, с помощью которой происходит взаимодействие пользователя с системой. Данная консоль может быть выведена на экран при помощи любой программы, реализующей функции ssh терминала, а также через системную консоль. Используя интерфейс командной строки, пользователь имеет возможность производить точную настройку радиомаршрутизатора, а также управлять его работой. Пользователь, при помощи клавиатуры, вводит команды предназначенные для управления, настройки и

					<b>ЦРМИ.464116.003РЭ</b>		
		№	П				
<i>Инв. № подл.</i>		<i>Подпись и дата</i>		<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подпись и дата</i>	

мониторинга радиомаршрутизатора. Вводимые команды будут отображаться в текстовой консоли и, по завершению ввода команды, после нажатия клавиши “Enter”, встроенная операционная система радиомаршрутизатора произведет обработку команды и выведет на экран результаты работы. Если команда была введена с синтаксическими ошибками, то на консоль будет выведено сообщение об ошибке и указано место в котором произошла ошибка.

Все команды, используемые в консоли сгруппированы в одну древовидную структуру. В этой структуре команды сгруппированы в различных ветвях по общему для них признаку. Некоторые команды являются подгруппами и имеют собственные наборы команд. Каждая подгруппа в дереве команд представляет собой уникальный набор команд отвечающих за точно определенные для подгруппы настройки, что позволяет унифицировать и облегчить взаимодействие пользователя с системой. Пользователь, используя команды, имеет возможность перемещаться по этим подгруппам.

Интерфейс командной строки обладает рядом уникальных функций:

- Автоматического дополнение команды по начальным введенным символам команды. Дополнение команды производится только в том случае, если можно однозначно ассоциировать введенный набор символ с единственной

					ЦРМИ.464116.003РЭ		
		№	П				
Инв. № подл.	Подпись и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата		



командой. В случае невозможности однозначно выделить команду, автоматическое дополнение произведено не будет, а на экран будет выведено сообщение об отсутствии данной команды или множественном совпадении набора символов в группе команд.

- **Выполнения сокращенных команд.** Пользователь имеет возможность вводить неполные команды, состоящие из начальных символов составляющих команду. В случае, когда команда не найдена или система не может единственным образом ассоциировать введенный набор символов с единственной командой, то будет выведено сообщение об ошибке с указанием места где эта ошибка произошла или информация о неоднозначности соответствия набора символов единственной команде.
- **Вывод справки о командах, содержащихся в данной ветви.** Справка может выводиться как для всех команд, так и для команд, определяемых по начальным символам этих команд. Если таковые не будут найдены, то справка не будет выведена. Если команд будет определено более одно, то все они будут выведены на экран.
- **Определение места положения ошибки.** Введенная пользователем команда проверяется на наличие в ней синтаксических ошибок. В случае обнаружения ошибки будет выведено сообщение и место нахождения ошибки

					ЦРМИ.464116.003РЭ		
		№	П				

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

будет помечено на экране.

- Перемещение по дереву и работа с командами принадлежащими только данной ветви и входящих в нее подветвей.

### 2.3.3.2. Описание отдельных ветвей интерфейса командной строки.

Начальной ветвью является глобальная (root) ветвь, которая управляет глобальными настройками системы, такими как:

- создание и удаление мостов (bridge);
- сохранение конфигурации устройства
- сброс конфигурации устройства в значение по умолчанию
- добавлением и удалением записей в ARP-таблицу;
- заданием имени устройства (hostname);
- настройкой входящих в радиомаршрутизатор интерфейсов;
- вывод информации о настройках системы;
- 

Ветвь interface управляет всеми настройками входящих в радиомаршрутизатор интерфейсов, такими как:

- запуск и остановка интерфейса;
- установка и изменение MTU интерфейсов;
- задание скорости передачи данных для интерфейса;

					<b>ЦРМИ.464116.003РЭ</b>		
		№	П				
<i>Инв. № подл.</i>		<i>Подпись и дата</i>		<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подпись и дата</i>	

- изменение MAC адреса интерфейса;
- настройка IP протокола для интерфейса;
- настройка уникальных параметров беспроводных интерфейсов;
- настройка уникальных параметров проводных интерфейсов;
- применение списков доступа на интерфейсе.

Подветвь ip, входящая в состав ветви interface, управляет всеми ip настройками входящих в радиомаршрутизатор интерфейсов, такими как:

- настройка IP адреса интерфейса;
- задание широковещательного адреса интерфейса;
- установка MTU ip протокола интерфейса.

Ветвь ip управляет настройками протокола IP встроенной операционной системы, такими как:

- настройка протокола IP в устройстве;
- создание списков доступа (access-list);
- внесение статических записей в таблицу маршрутизации радиомаршрутизатора.

Ветвь show, входящая в состав глобальной ветви, предназначена для вывода информации о настройках системы, такой как:

					ЦРМИ.464116.003РЭ		
		№	П				
Инв. № подл.	Подпись и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата		

- информация о настройках интерфейсов;
- информация о настройках безопасности;
- информация о записях в ARP таблице;
- информация об имени устройства;
- информация о существующих интерфейсах типа мост.

Подветвь `ip`, входящая в состав ветви `show`, предназначена для вывода информации о настройках системы, такой как:

- информация о записях в таблице маршрутизации радиомаршрутизатора;
- информация о сервере имен и имени домена.

### 2.3.3.3. Описание команд интерфейса командной строки

**Глобальные команды (команды использующиеся во всех ветвях и подветвях в не зависимости от их группирования):**

**no** - команда, которая обращает команду, либо устанавливает параметр в значение по умолчанию

Пример:

Rapira(config): **interface FastEthernet0/0 shutdown** - перевод интерфейса в состояние down (остановка интерфейса), соответственно с помощью команды: **interface FastEthernet0/0 no shutdown** – производится старт интерфейса.

					<b>ЦРМИ.464116.003РЭ</b>		
		№	П				
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата			

## Команды глобальной ветви:

Команда:

**bridge** *имя\_моста*

Описание:

Создание виртуального устройства соединяющего два сегмента сети для передачи пакетов из одного в другой, с помощью этой команды настраивается режим работы мост для радиомаршрутизатора.

Пример:

Rapira(config): **bridge br11**

Bridge (br11) is create

Rapira(config):

## default-config

Описание:

Сброс всех настроек радиомаршрутизатора в значения по умолчанию, т.е. в состояние, в котором радиомаршрутизатор поставляется потребителю.

Пример:

Rapira(config): **default-config**

WARNING. Do you want to set default system config ? (Yes/No)

**Yes**

Config set to default.

Rapira(config):

					<b>ЦРМИ.464116.003РЭ</b>		
		№	П				

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

## **save-config**

### Описание:

Сохранение всех настроек радиомаршрутизатора в файл конфигурации, который будет использоваться для настройки системы при ее загрузке.

### Пример:

Rapira(config): **save-config**

Config dumped.

Rapira(config):

### Команда:

**arp** {*ip адрес | имя устройства*} {*MAC - адрес*}

### Описание:

Внесение статической записи в arp таблицу системы. Первым параметром задается имя устройства или ip адрес в точечно-десятичной форме, состоящей из четырех частей. Вторым параметром является MAC адрес сетевого устройства которому принадлежит данное имя.

### Пример:

Rapira(config): **arp 10.0.0.1 0001.afaf.1212**

Add to arp table (10.0.0.1 0001.afaf.1212)

Rapira(config):

					<b>ЦРМИ.464116.003РЭ</b>		
		№	П				
Инв. № подл.	Подпись и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.		Подпись и дата	

Команда:

**hostname** {*имя*}

Описание:

Задание имени устройства во встроенной операционной системе.

Пример:

Rapira(config): **hostname Rapira**

Set hostname to (Rapira)

Rapira(config):

### Команды ветви interface:

Все команды этой ветви начинаются с: **interface** *имя*  
*интерфейса\_номер интерфейса*

Например:

Rapira(config): **interface FastEthernet0/0**

Rapira(config-if):

### Команды общие для всех интерфейсов:

Команда:

**mac-address** {*MAC\_адрес* }

Описание:

Смена MAC (физического) адреса интерфейса. Параметр задается в точечно-шестнадцатеричной форме и состоит из трех частей.

					<b>ЦРМИ.464116.003РЭ</b>	
		№	П			

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

Пример:

Rapira(config-if): **mac-address 0001.afaf.1212**

FastEthernet0/0 : MAC set to 0001.afaf.1212

Rapira(config-if):

Команда:

**mtu** {количество байт}

Описание:

Максимальный размер пакета, который будет передан без фрагментации. Параметр задается в десятичной форме.

Пример:

Rapira(config-if): **interface FastEthernet0/0 mtu 536**

Interface (FastEthernet0/0) MSS set to (536)

Rapira(config-if):

Команда:

**shutdown**

Описание:

Остановка работы интерфейса (no shutdown – запуск устройства)

Пример:

Rapira(config-if): **interface FastEthernet0/0 shutdown**

FastEthernet0/0: down

Rapira(config-if):

					<b>ЦРМИ.464116.003РЭ</b>	
		<i>№</i>	<i>П</i>			

<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подпись и дата</i>	<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подпись и дата</i>
---------------------	-----------------------	---------------------	---------------------	-----------------------



Команда:

**bridge-group** {имя\_моста}

Описание:

Добавление устройства в мост. Параметр задает имя моста, в который будет добавлено выбранное устройство.

Пример:

Rapira(config-if): **bridge-group br0**

Interface (FastEthernet0/0) add to bridge (br0)

Rapira(config-if):

Команда:

**speed** {Mbps | auto}

Описание:

Установка скорости работы выбранного устройства. Параметр задается в виде десятичного числа в Мбит/с. Если параметр задан как auto, то скорость будет выбрана устройством.

Пример:

Rapira(config-if): **speed 100**

FastEthernet0/0 : SPEED set to 100.

Rapira(config-if):

### Специфические команды проводного интерфейса:

Команда:

					ЦРМИ.464116.003РЭ	
		№	П			

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

**duplex** {*full|half|auto*}

Описание:

Установка режима работы интерфейса. Параметр может принимать значения full - полно дуплексный режим, half – полу дуплексный режим и auto – выбор режима производится устройством.

Пример:

Rapira(config-if): **duplex full**

FastEthernet0/0 : SPEED set to full

Rapira(config-if):

### Специфические команды беспроводного интерфейса:

Команда:

**ssid** {*имя*}

Описание:

Установка или изменение идентификатор зоны обслуживания интерфейса.

Пример:

Rapira(config-if): **ssid Rapira**

Wireless0/0 : ESSID set to Rapira

Rapira(config-if):

Команда:

**mode** {*a | b | g | turboa | turbog*}

					<b>ЦРМИ.464116.003РЭ</b>		
		№	П				

<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подпись и дата</i>	<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подпись и дата</i>
---------------------	-----------------------	---------------------	---------------------	-----------------------

Описание:

Установка рабочего режима беспроводного протокола 802.11. Параметр может принимать значения а – протокол 801.11а, b – протокол 801.11b, g – протокол 801.11g, turboa – турбо режим протокола 801.11а, turbog – турбо режим протокола 801.11g,

Пример:

```
Rapira(config-if): mode a  
Wireless0/0 : Mode set to a  
Rapira(config-if):
```

Команда:

```
type {ap | station | repeater | wds}
```

Описание:

Установка типа беспроводного интерфейса. Параметр может принимать значения ap – беспроводной интерфейс будет работать в режиме Базовой станции, station - беспроводной интерфейс будет работать в режиме Абонентской станции, repiter – беспроводной интерфейс будет работать в режиме Базовой станции - повторителя, wds - беспроводной интерфейс будет работать в режиме Базовой станции - повторителя и моста одновременно.

Пример:

```
Rapira(config-if): type ap  
Wireless0/0 : Type set to ap  
Rapira(config-if):
```

					<b>ЦРМИ.464116.003РЭ</b>		
		№	П				

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

Команда:

**channel** {*number* | *MHz* | *auto*}

Описание:

Установка рабочего канала (частоты) для беспроводного интерфейса. Параметр задается в десятичной форме. Все значения меньше 1000 являются номерами канала, а больше - являются значениями частоты заданной в МГц.

Пример:

Rapira(config-if): **channel 5805**

Wireless0/0 : FREQ set to 5805 MHz

Rapira(config-if):

Команда:

**tx-power** {*дБм* | *maximum*}

Описание:

Установка выходной мощности беспроводного интерфейса в дБм.

Пример:

Rapira(config-if): **tx-power 19**

Wireless0/0 : TX-POWER set to 19

Rapira(config-if):

Команда:

**associated**

					ЦРМИ.464116.003РЭ	
		№	П			

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

Описание:

Отображение Абонентских станций, ассоциированных с Базовой, применяется только на интерфейсах, тип которых установлен в ap, repeater или wds.

Пример:

Rapira(config-if): **associated**

ADDR	AID	CHAN	RATE	RSSI	ДБМ	IDLE	TXSEQ	RXSEQ	CAPS	ACAPS	ERP	STATE	MODE
0002.7849.9d2f	1	1	11M	54	-42	120	2	3648	E		0	21	Normal

Rapira(config-if):

Команда:

**scan**

Описание:

Сканирование всех частотных диапазонов и отображение информации об обнаруженных Базовых станциях, применяется только на интерфейсах, тип которых установлен в station.

Пример:

Rapira(config-if): **scan**

Cell 01 - Address: 000B.6B35.C296

ESSID: "default"

Mode: ap

Quality=59/94 Signal level=-36 дБм Noise level=-95 дБм

Bit Rate: 1.0 Mb/s

Bit Rate: 2.0 Mb/s

Bit Rate: 5.5 Mb/s

						ЦРМИ.464116.003РЭ			
		№	П						

Инв. № подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подпись и дата

Bit Rate: 11.0 Mb/s

Bit Rate: 6.0 Mb/s

Bit Rate: 12.0 Mb/s

Bit Rate: 24.0 Mb/s

Bit Rate: 36.0 Mb/s

Bit Rate: 9.0 Mb/s

Bit Rate: 18.0 Mb/s

Bit Rate: 48.0 Mb/s

Cell 02 - Address: 0090.4B76.4EAB

ESSID: "1713"

Mode: ap

Quality=3/94 Signal level=-92 дБм Noise level=-95 дБм

Bit Rate: 1.0 Mb/s

Bit Rate: 2.0 Mb/s

Bit Rate: 5.5 Mb/s

Bit Rate: 11.0 Mb/s

Bit Rate: 6.0 Mb/s

Bit Rate: 9.0 Mb/s

Bit Rate: 12.0 Mb/s

Bit Rate: 18.0 Mb/s

Bit Rate: 24.0 Mb/s

Bit Rate: 36.0 Mb/s

Bit Rate: 48.0 Mb/s

Rapira(config-if):

					<b>ЦРМИ.464116.003РЭ</b>	
		<i>№</i>	<i>П</i>			

<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подпись и дата</i>	<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подпись и дата</i>
---------------------	-----------------------	---------------------	---------------------	-----------------------

Команда:

**signal**

Описание:

Отображение характеристик принимаемого сигнала, применяется только на интерфейсах, тип которых установлен в station.

Пример:

Rapira(config-if): **signal**

Link Quality=54/94 Signal level=-41 dBm Noise level=-95 dBm

Rapira(config-if):

### **Команды подветви ip, ветви interface.**

Все команды подветви начинаются с ip.

Команда:

**ip address** *{ip адрес}{маска}*

Описание:

Присвоение выбранному интерфейсу ip адреса с определенной маской. Заданный ip адрес становится основным адресом на устройстве. Параметры задается в точечно-десятичной форме и состоят из четырех частей, первый параметр являет ip адресом сети, второй сетевой маской.

Пример:

					<b>ЦРМИ.464116.003РЭ</b>	
		№	П			

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

Rapira(config-if): **ip address 192.168.1.1 255.255.255.0**

Wireless0/0: IP: setting to address 192.168.1.1 mask 255.255.255.0.

Rapira(config-if):

Команда:

**ip broadcast-address {адрес}**

Описание:

Присвоение выбранному интерфейсу широковещательного адреса. Параметр задается в точечно-десятичной форме и состоит из четырех частей.

Пример:

Rapira(config-if): **ip broadcast-address 192.168.1.255**

Wireless0/0 : IP: setting broadcast address to 192.168.1.255.

Rapira(config-if):

Команда:

**ip mtu {количество байт}**

Описание:

Задание максимального размера пакета в байтах, который может обрабатываться выбранным интерфейсом без фрагментации. Параметр задается в десятичной форме.

Пример:

Rapira(config-if): **ip mtu 1500**

					ЦРМИ.464116.003РЭ		
		№	П				
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	



Wireless0/0 : IP MTU setting to 1500

Rapira(config-if):

Команда:

**ip access-group** {имя группы} {in | out}

Описание:

Установить списка доступа (access-list) для заданного интерфейса. Очевидно, что перед установкой на интерфейсе, соответствующий список доступа должен быть создан в ветви ip глобальной ветви.

Пример:

Rapira(config-if): **ip access-group demo\_list in**

Access-group demo\_list in add

Rapira(config-if):

## Команды ветви ip

Все команды ветви начинаются с **ip**.

Команда:

**ip route** {сетевой префикс} {маска} {ip адрес | имя интерфейса  
[ip адрес]} [метрика]

Описание:

					ЦРМИ.464116.003РЭ		
		№	П				
Инв. № подл.	Подпись и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.		Подпись и дата	

Добавляет статическую запись в таблицу маршрутизации, сначала задается префикс и маска сети назначения, затем ip адрес или имя интерфейса (опционально один из ip адресов этого интерфейса), на который будет направлены пакеты, адресованные в сеть назначения, потом опционально метрика маршрута.

Пример:

Rapira(config): **ip route 10.0.0.0 255.255.255.0 10.0.0.1 1**

Adding route

Rapira(config):

Команда:

**ip default-gateway** *{ip адрес}*

Описание:

Добавляет запись в таблицу маршрутизации, которая используется для отправки пакетов, которые не удовлетворяют ни какой другой записи в таблице маршрутизации.

Пример:

Rapira(config): **ip default-gateway 10.0.0.1**

Adding default gateway (10.0.0.1)

Rapira(config):

Команда:

**ip access-list** *{имя\_списка}* *{permit|deny}* *{протокол}* *{источник шаблон}* *{порт}* *{получатель шаблон}* *{порт}*

					ЦРМИ.464116.003РЭ		
		№	П				
Инв. № подл.	Подпись и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата		

**Описание:**

Создание списка управления доступом и добавление правила в этот список. Список доступа указывает какие сетевые пакеты принимаются встроенной операционной системой радиомаршрутизатора, а какие отклонятся и задает условия проверки. Первый параметр указывает имя списка, если список не существует, то он будет создан. Далее следует параметр указывающий как система поступит с сетевым пакетом удовлетворяющим заданным условиям. Система может пропустить пакет (permit), или отклонить (deny). Параметр протокола указывает тип полученного или отправляемого пакета. Этот параметр может принимать значения tcp, udp, icmp или any. Следующий параметр указывает номер устройства или сети, с которой посылается пакет. Данный параметр может быть указан в точечно десятичной форме, состоящей из четырех частей(например: 127.0.0.1) с шаблоном источника заданным в форме аналогичной форме(например: 0.0.0.15) или используя ключевое any в качестве аббревиатуры для источника и шаблона источника. Далее может указываться для проверки порт, с которого был получен сетевой пакет, условиями проверки может быть проверка на равенство заданному значению (eq), диапазон меньше чем параметр заданное значении (lt), больше (gt), и не равенство заданному значению (neq). Последние два параметра указывают адрес с шаблоном получателя и порт получателя. Задаются аналогично параметрам для источника.

**Пример:**

					<b>ЦРМИ.464116.003РЭ</b>		
		№	П				
<i>Инв. № подл.</i>		<i>Подпись и дата</i>		<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>		<i>Подпись и дата</i>

Rapira(config): **ip access-list demo\_list permit any 172.20.2.15**

**0.0.0.15 eq 15 any**

Rule added to access list demo\_list

Rapira(config):

Команда:

**ip domain-name** *{ip адрес}*

Описание:

Задание или изменение доменного имени для встроенной операционной системы радиомаршрутизатора.

Пример:

Rapira(config): **ip domain-name iitp.ru**

Set domainname to (iitp.ru)

Rapira(config):

Команда:

**ip name-server** *{ip адрес}*

Описание:

Задание или изменение ip адреса сервера доменных имен для встроенной операционной системы радиомаршрутизатора.

Пример:

Rapira(config): **ip name-server 10.0.0.254**

Set nameserver to (10.0.0.254)

Rapira(config):

					ЦРМИ.464116.003РЭ		
		№	П				
Инв. № подл.	Подпись и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.		Подпись и дата	

## Команды ветви show:

Все команды подветви начинаются с show.

Команда:

**show arp**

Описание:

Команда выводит на экран содержимое arp таблицы.

Пример:

Rapira: **show arp**

Address	HWaddress
83.166.120.129	0007.50C4.D301
83.166.120.131	0000.0000.1111

Rapira(config):

Команда:

**show interfaces**

Описание:

Команда выводит на экран информацию о существующих устройствах

Пример:

Rapira: **show interfaces**

FastEthernet0/0 is up

					ЦРМИ.464116.003РЭ	
		№	П			

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

Hardware address is 0023.faa4.264f

Internet address is 13.16.10.154, netmask 255.255.255.192,  
broadcast 13.16.10.191

MTU 1500 bytes, MSS 536 bytes, Metric 1

Half-duplex, 100 Mb/s

---More---

Wireless0/0 is up

Hardware address is 0011.95f3.8a01

Internet address is 172.20.2.33, netmask 255.255.255.192,  
broadcast 172.20.2.63

MTU 1500 bytes, MSS 536 bytes, Metric 1

Type: IEEE 802.11a, SSID: demo\_test1, Mode: station

Speed: 0 Mb/s, Channel: 64, Freq: 5320MHz, Tx-Power: 16 дБм

Rapira:

Команда:

**show hostname**

Описание:

Команда выводит на экран имя устройства.

Пример:

Rapira: **show hostname**

Hostname: max

Rapira:

						<b>ЦРМИ.464116.003РЭ</b>		
		№		П				
<i>Инв. № подл.</i>			<i>Подпись и дата</i>		<i>Взам. инв. №</i>		<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подпись и дата</i>

Команда:

**show bridge**

Описание:

Команда выводит на экран информацию о существующих мостах и об интерфейсах добавленных в мосты.

Пример:

Рарира: **show bridge**

bridge name	bridge id	STP enabled	interfaces
brr	8000.001195f38a01	no	Wireless0/0
brr1	8000.000000000000	no	

Рарира:

Команда:

**show ip domain-name**

Описание:

Команда выводит на экран доменное имя системы.

Пример:

Рарира: **show ip domain-name**

Domain name: max

Рарира:

Команда:

**show ip name-server**

Описание:

					<b>ЦРМИ.464116.003РЭ</b>		
		№	П				

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

Команда выводит на экран адрес сервера имен

Пример:

Раpиpа: **show ip name-server**

Name server: 13.16.11.130

Раpиpа:

Команда:

**show ip route**

Описание:

Команда выводит на экран содержимое таблицы маршрутизации.

Пример:

Раpиpа: **show ip route**

Destination	Gateway	Metric	Iface
83.166.120.128/26	*	0	FastEthernet0/0
127.0.0.0/8	*	0	lo
default	83.166.120.129	1	FastEthernet0/0

Раpиpа:

		№	П		

ЦРМИ.464116.003РЭ

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата



### 3. Примеры настройки встроенной операционной системы радиомаршрутизатора

#### 3.1. Создание распределенной радиосети «точка – точка» («точка – многоточка») в режиме беспроводного моста.

Режим беспроводного моста применяется в случае необходимости создания сети, все устройства которой (как сами радиомаршрутизаторы так и компьютеры соединяемых с помощью радиомаршрутизаторов локальных сетей) должны находиться в одной IP подсети. Данный режим, благодаря своей простоте, очень удобен для соединения двух локальных сетей с одинаковым адресным пространством IP, или для соединения локальной сети клиента и шлюза провайдера, при помощи схемы «точка-точка». Использование этого режима для соединения нескольких (более двух) локальных сетей с одинаковым адресным пространством IP или более одной локальной сети клиентов со шлюзом провайдера (т.е. при использовании схемы «точка - многоточка»), не желательно, т.к. в этом случае на базовую станцию ложится дополнительная нагрузка по передаче достаточно большого количества широковещательных пакетов между локальными сетями, что снижает эффективную пропускную способность системы. Использование данного режима в схеме «точка - многоточка» оправдано лишь в том случае, если согласно проекту сети **необходимо** чтобы соединяемый локальные сети были в одной IP подсети. К преимуществам данного режима стоит отнести его простоту и

					ЦРМИ.464116.003РЭ		
		№	П				
Инв. № подл.	Подпись и дата			Взам. инв. №	Инв. № дубл.		Подпись и дата

отсутствие необходимости рассчитывать адресную схему для IP.

### 3.1.1. Пример настройки Базовой станции в режиме моста

Список и последовательность выполнения команд:

- **bridge** *имя\_моста*
- **interface** {*имя моста*} **ip address** {*ip адрес*}{*маска*}
- **interface Wireless** {*номер\_интерфейса*} **ssid** {*имя*}
- **interface Wireless** {*номер\_интерфейса*} **type ap**
- **interface Wireless** {*номер\_интерфейса*} **mode** {*a | b | g | turboa | turbog*}
- **interface Wireless** {*номер\_интерфейса*} **channel** {*number | MHz | auto*}
- **interface Wireless** {*номер\_интерфейса*} **tx-power** {*дБм | maximum*}
- **interface Wireless** {*номер\_интерфейса*} **speed** {*Mbps | auto*}
- **interface Wireless** {*номер\_интерфейса*} **irb**
- **interface Wireless** {*номер\_интерфейса*} **bridge-group** {*имя\_моста*}
- **interface FastEthernet** {*номер\_интерфейса*} **bridge-group** {*имя\_моста*}
- **save config**

Пример выполнения последовательности команд:

					ЦРМИ.464116.003РЭ		
		№	П				
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.	Подпись и дата


### 3.1.2. Пример настройки Абонентской станции в режиме моста

Список и последовательность выполнения команд:

- **bridge** *имя\_моста*
- **interface** *{имя моста}* **ip address** *{ip адрес}{маска}*
- **interface Wireless** *{номер\_интерфейса}* **ssid** *{имя}*
- **interface Wireless** *{номер\_интерфейса}* **type sta**
- **interface Wireless** *{номер\_интерфейса}* **mode** *{a | b | g | turboa | turbog}*
- **interface Wireless** *{номер\_интерфейса}* **tx-power** *{дБм | maximum}*

					<b>ЦРМИ.464116.003РЭ</b>		
		№	П				

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

- **interface Wireless** {номер\_интерфейса} **speed** {Mbps | auto}
- **interface Wireless** {номер\_интерфейса} **irb**
- **interface Wireless** {номер\_интерфейса} **bridge-group** {имя\_моста}
- **interface FastEthernet** {номер\_интерфейса} **bridge-group** {имя\_моста}
- **save config**

3.1.3. апвап

3.2.

					<b>ЦРМИ.464116.003РЭ</b>	
		№	П			

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

#### 4. Техническое обслуживание радиомаршрутизатора.

4.1. Техническое обслуживание радиомаршрутизатора осуществляется один раз в год с времени ввода радиомаршрутизатора в эксплуатацию.

4.2. Работы по техническому обслуживанию радиомаршрутизатора заключаются в визуальной проверке:

- крепления радиомаршрутизатора к кронштейну;
- юстировки антенны;
- герметичности всех разъемов;
- грозозащиты.

4.3. В случае обнаружения, принимаются меры по исправлению неисправностей.

4.4. **Внимание!** Работы по техническому обслуживанию радиомаршрутизатора, установленного на высоте более 1,3 метра должны осуществляться лицами, имеющими допуск на высотные работы.

4.5. **Внимание!** Запрещается проводить работы по техническому обслуживанию радиомаршрутизатора, установленного на высоте более

						<b>ЦРМИ.464116.003РЭ</b>	
		№	П				
<i>Инв. № подл.</i>		<i>Подпись и дата</i>			<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подпись и дата</i>

1,3 метра в темное время суток или при недостаточном освещении рабочего места, а также при грозе, дожде, снегопаде, скорости ветра более 15 м/сек (скорость ветра следует определять с помощью измерителей скорости ветра или согласно шкале Бофора) и температуре наружного воздуха менее -10°C.

					<b>ЦРМИ.464116.003РЭ</b>	
		№	П			
<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подпись и дата</i>		<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подпись и дата</i>	

**5. Хранение и транспортировка радиомаршрутизатора.**

**5.1.** Радиомаршрутизатор в упаковке предприятия-изготовителя должен транспортироваться на любое расстояние автомобильным и железнодорожным транспортом (в закрытых транспортных средствах), авиационным транспортом (в обогреваемых герметизированных отсеках самолетов), водным транспортом (в трюмах судов). Транспортирование должно осуществляться в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждом виде транспорта. Перевозки по железным дорогам через районы с холодным климатом должны осуществляться только в период с марта по ноябрь

**5.2.** Климатические условия транспортирования радиомаршрутизатора в таре для транспортирования должны быть:

- температура окружающего воздуха от минус 50 до 50 градусов С;
- относительная влажность воздуха до 98 % при 25 С;
- атмосферное давление от 84,0 до 107,0 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.)

**5.3.** Хранение радиомаршрутизатора должно осуществляться по условиям хранения категории 2 в соответствии с ГОСТ 15150-69.

				<b>ЦРМИ.464116.003РЭ</b>		
		№	П			
<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подпись и дата</i>			<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подпись и дата</i>