

**АППАРАТУРА  
БЕСПРОВОДНЫХ  
СИСТЕМ  
СВЯЗИ**

**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

Архангельск (8182)63-90-72	Казань (843)206-01-48	Новокузнецк (3843)20-46-81	Смоленск (4812)29-41-54
Астана +7(7172)727-132	Калининград (4012)72-03-81	Новосибирск (383)227-86-73	Сочи (862)225-72-31
Астрахань (8512)99-46-04	Калуга (4842)92-23-67	Омск (3812)21-46-40	Ставрополь (8652)20-65-13
Барнаул (3852)73-04-60	Кемерово (3842)65-04-62	Орел (4862)44-53-42	Сургут (3462)77-98-35
Белгород (4722)40-23-64	Киров (8332)68-02-04	Оренбург (3532)37-68-04	Тверь (4822)63-31-35
Брянск (4832)59-03-52	Краснодар (861)203-40-90	Пенза (8412)22-31-16	Томск (3822)98-41-53
Владивосток (423)249-28-31	Красноярск (391)204-63-61	Пермь (342)205-81-47	Тула (4872)74-02-29
Волгоград (844)278-03-48	Курск (4712)77-13-04	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тюмень (3452)66-21-18
Вологда (8172)26-41-59	Липецк (4742)52-20-81	Рязань (4912)46-61-64	Ульяновск (8422)24-23-59
Воронеж (473)204-51-73	Магнитогорск (3519)55-03-13	Самара (846)206-03-16	Уфа (347)229-48-12
Екатеринбург (343)384-55-89	Москва (495)268-04-70	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Хабаровск (4212)92-98-04
Иваново (4932)77-34-06	Мурманск (8152)59-64-93	Саратов (845)249-38-78	Челябинск (351)202-03-61
Ижевск (3412)26-03-58	Набережные Челны (8552)20-53-41	Севастополь (8692)22-31-93	Череповец (8202)49-02-64
Иркутск (395) 279-98-46	Нижний Новгород (831)429-08-12	Симферополь (3652)67-13-56	Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47

Казахстан (772)734-952-31

Таджикистан (992)427-82-92-69

Эл. почта: [mfp@nt-rt.ru](mailto:mfp@nt-rt.ru) || Сайт: <http://micrannpf.nt-rt.ru/>

## В ногу со временем

«Микран» — крупнейший российский производитель беспроводных систем связи. Основанная в 1991 году компания в настоящий момент выпускает полный спектр аппаратуры цифровых систем радиорелейной связи «МИК-РЛ» и «Y-Packet 2» и беспроводного широкополосного доступа «WiMIC» для всех уровней телекоммуникационных транспортных сетей — от **магистральной «последней мили»**. Специальное программное обеспечение «Мастер М» надежно связывает эти сети в единую систему управления и мониторинга независимо от их размеров, топологии и географического расположения.

Радиорелейные системы связи «МИК-РЛ», работающие в диапазоне частот от 4 до 15 ГГц, находятся на уровне лучших мировых образцов. Примененные в аппаратуре собственные передовые разработки в области СВЧ-схемотехники, формирования и обработки сигналов, а также ряд уникальных функциональных характеристик позволяют «Микрану» создавать высоконадежные многоствольные магистральные радиорелейные линии связи с агрегацией до 3,6 Гбит/с синхронного и пакетного трафика.

Радиорелейная система связи МИК-РЛ400Р диапазона 400 МГц, предназначенная для организации связи в удаленных и труднодоступных районах, по функциональным и техническим характеристикам не имеет аналогов в мире и работает на интервалах недоступных для радиорелейных систем гигагерцовых диапазонов.

Аппаратура беспроводного широкополосного доступа «WiMIC» позволяет строить свободные от коллизий беспроводные сети передачи мультисервисного трафика с управлением качеством обслуживания (QoS). Работа в расширенном до 6,4 ГГц диапазоне частот дает возможность заказчикам использовать весь частотный ресурс, выделенный в России.

Пакетная радиорелейная станция «Y-Packet 2» — компактное и экономичное решение для высокоскоростной беспроводной передачи пакетного трафика Ethernet в диапазонах частот от 5 до 23 ГГц на скорости до 1 Гбит/с с широким набором сетевых сервисов. «Y-Packet 2» предназначена для сетей провайдеров широкополосного доступа в Интернет и высокоскоростных сетей корпораций и ведомств.

Вся аппаратура разработана с учетом особенностей российского климата. От Калининграда до Владивостока и от Экватора до Полярного круга десятки тысяч радиорелейных станций, произведенных в «Микране», достойно выдерживают испытания холодом, ветром, временем и позволяют оставаться на связи в самых экстремальных условиях.

## Что нового в 2019 году

- **Y-Packet 2** — пакетные радиорелейные станции стали еще удобнее. В качестве опции обновленный Y-Packet 2 может быть оснащен мультисервисным коммутатором с поддержкой MEF CE2.0, MPLS-TP и PWE3. Дополненный коммутатором Y-Packet 2 станет идеальным решением для операторов связи любого уровня.
- **Обновление семейства ЦРРС «МИК-РЛ»** — теперь магистральные радиорелейные системы представлены двумя линейками: ЦРРС раздельного исполнения МИК-РЛ Р500 и ЦРРС внутреннего исполнения МИК-РЛ Н500, которые являются улучшенной версией известной линейки МИК-РЛ4...15Р+. В новом оборудовании мы обновили компонентную базу и доработали функциональные возможности, предоставляя еще больше возможностей для построения надежных и производительных магистральных сетей.
- **WiMIC-6000** — удвоение пропускной способности WiMIC-6000 благодаря новым двухканальным приемо-передатчикам и технологии MIMO — еще больше возможностей для построения сетей фиксированного радиодоступа с топологией «точка-много точек» и «точка-точка».
- **VERSA** — инновационная платформа индустриального Интернета вещей, призванная автоматизировать сбор и обработку данных на предприятии и повысить эффективность производственных процессов. Широкая линейка конечных сенсоров и специально разработанное ПО для обработки и анализа данных позволяет применять VERSA в различных отраслях от нефтегазовых предприятий до сельского хозяйства, а специальная IoT-лаборатория, созданная на базе «Микрана», позволяет разрабатывать кастомизированные решения в кратчайшие сроки.
- **Веб-утилита «Fluto»** — новый инструмент для первичной конфигурации и настройки аппаратуры «МИК-РЛ» предлагает пользователям удобный интуитивно понятный интерфейс и позволяет вести одновременный контроль работы нескольких радиорелейных интервалов.

Радиорелейные станции «МИК-РЛ» и аппаратура беспроводного широкополосного доступа «WiMIC» ежегодно подтверждают в Минпромторге России свой статус телекоммуникационного оборудования российского происхождения. Официальное признание возможностей «Микрана» полноценно сопровождать свою продукцию на всех стадиях жизненного цикла дает нашим заказчикам гарантию технологической и информационной безопасности сетей связи.

---

# Содержание

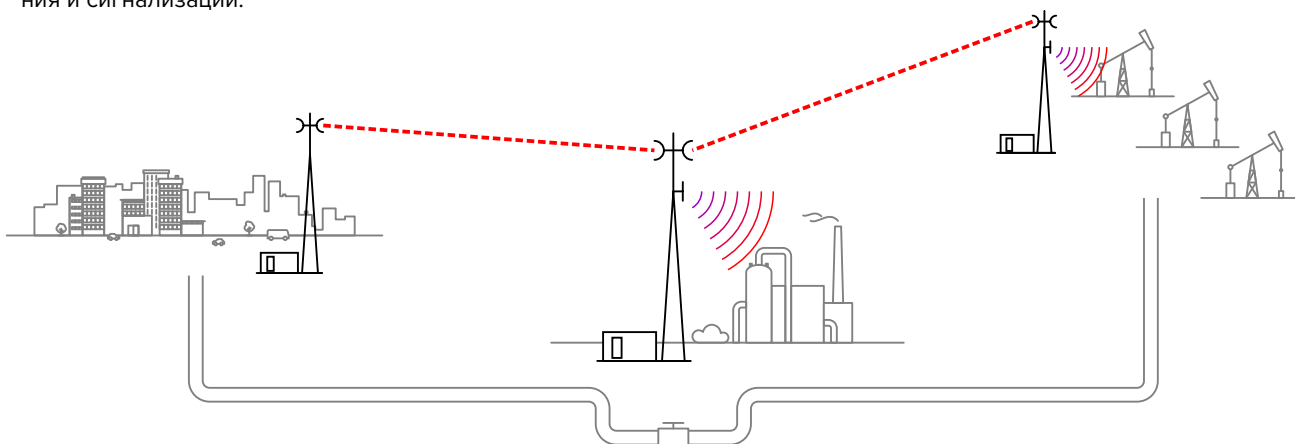
Связь без границ.....	6
<b>1. ЦРРС диапазона 400 МГц.....</b>	<b>8</b>
МИК-РЛ400Р.....	8
<b>2. ЦРРС диапазонов 4...23 ГГц.....</b>	<b>10</b>
МИК-РЛ4...15РМ.....	10
МИК-РЛ Р500.....	12
МИК-РЛ Н500.....	14
Y-Packet 2.....	16
МСК-01.....	18
Антенные устройства ЦРРС диапазонов 4...23 ГГц.....	19
<b>3. Аппаратура беспроводного доступа.....</b>	<b>20</b>
WiMiC-6000 система беспроводного широкополосного доступа.....	20
<b>5. Комплексные решения связи.....</b>	<b>22</b>
Блок-контейнер связи.....	22
Оснащение блок-контейнера.....	23
<b>6. Индустриальный Интернет вещей.....</b>	<b>24</b>
VERSA индустриальный Интернет вещей.....	24
<b>4. Средства управления, контроля и питания.....</b>	<b>26</b>
Специальное программное обеспечение «МАСТЕР М».....	26
Веб-утилита «Fluto».....	26
Пульт терминального контроля МИК-ТК.....	27
Контрольно-проверочные комплекты.....	27
Источники бесперебойного электропитания ИБЭП.....	28
Порядок заказа оборудования.....	29

---



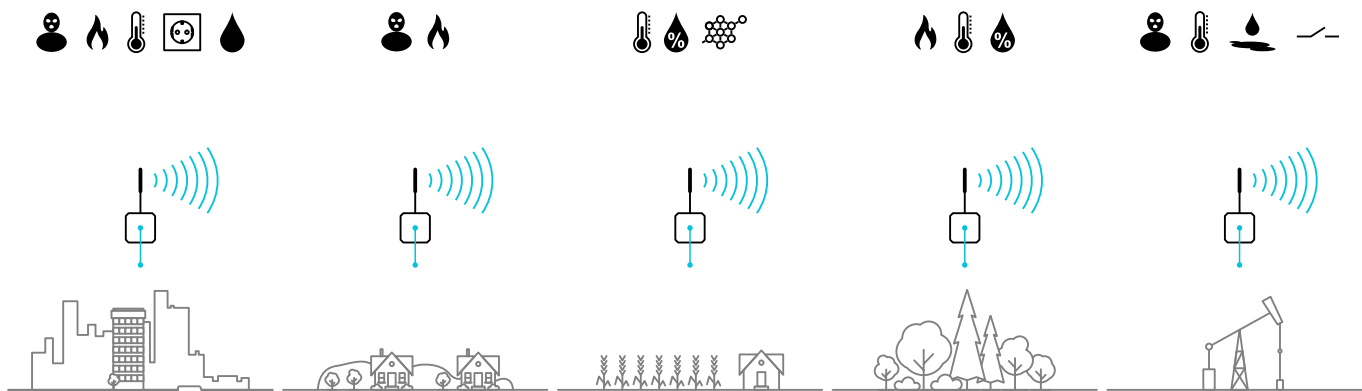
## Нефтегазовый сектор

Благодаря многолетнему опыту сотрудничества с предприятиями нефтегазового сектора, «Микран» зарекомендовал себя как надежный поставщик оборудования связи на самых сложных и важных объектах. Новинка линейки — Блок-контейнеры связи — позволяет строить безопасные сети, не требующие постоянного обслуживания. Мониторинг и управление осуществляется удаленно с помощью ПО «Мастер», системы видеонаблюдения и сигнализации.



## Индустриальный Интернет вещей (IoT)

Новейшая разработка — платформа промышленного Интернета вещей на базе технологии LPWAN позволяет не только повысить эффективность сбора и управления большими объемами данных, но и вывести систему безопасности и автоматизированного управления различным оборудованием на новый уровень.



## МИК-РЛ400Р



**РАБОТА НА  
ПОЛУЗАКРЫТЫХ  
ИНТЕРВАЛАХ**  
ДИАПАЗОН 400 МГц

**МИНИМАЛЬНАЯ НАГРУЗКА  
НА ОПОРЫ**  
ЛОГОПЕРИОДИЧЕСКИЕ  
АНТЕННЫ

**ГРОЗОЗАЩИЩЕННОСТЬ**  
ОПТИЧЕСКИЙ КАБЕЛЬ  
ODU-IDU

**ЕМКОСТЬ ДО 8/16 Мбит/с**  
РЕЗЕРВ/АГРЕГАЦИЯ  
СТВОЛОВ

**ИНТЕРФЕЙСЫ 4 × E1 + 2 × FE**  
ПРОЗРАЧНАЯ ПЕРЕДАЧА

Система радиорелейной связи МИК-РЛ400Р позволяет в кратчайшие сроки с минимальными затратами организовывать связь на протяженных и/или полузакрытых трассах для удаленных труднодоступных районов с неразвитой инфраструктурой недоступных для традиционных радиорелейных систем гигагерцовых диапазонов.

Логопериодические антенные решетки создают минимальную ветровую нагрузку на несущие опоры, а их широкая диаграмма направленности снижает требования к жесткости этих опор и трудоемкости монтажа и юстировки.

Приемо-передающие устройства устанавливаются в непосредственной близости от антенны, исключая потери на передачу ВЧ-сигнала.

Оптический кабель обеспечивает беспрецедентную грозозащиту внутреннего оборудования и исключает проблемы ЭМС с фидерами других радиосистем.

Функция частичного резервирования трафика (ЧРТ) позволяет передавать приоритетный трафик в режиме 1+1, в то время как остальной трафик транслируется в режиме 2+0. Это обеспечивает высокую надежность передачи важной информации с одновременным увеличением пропускной способности системы.



## Технические характеристики

Диапазон частот, МГц	394...410 / 434...450
Ширина полосы, МГц	1,86
Перестройка частот	программная, шаг 5 кГц
Конфигурация системы	1+0, 1+1 ПР <sup>1</sup> / ЧР <sup>2</sup> , 2+0 ЧРТ <sup>3</sup>
Полезная нагрузка	до 4 × E1 + 2 × Ethernet 10/100
Служебная связь	цифровой канал с адресным вызовом (FXS)
Контроль исправности	световые индикаторы, ПО «Мастер М»
Контроль/управление внешними устройствами	8 входов / 8 выходов
Мониторинг и управление (интерфейс)	ПО «Мастер М», веб-утилита «Fluto» (USB, Ethernet)

## Параметры приемопередатчиков

Модуляция	QPSK	8QAM	16QAM	32QAM	64QAM
Выходная мощность передатчика, дБм	35	33	32	30	29
Пропускная способность, Мбит/с	2,3	3,5	4,7	7,0	8,4
Чувствительность приемника при BER = 10 <sup>-6</sup> , дБм	-96	-93	-90	-84	-81

## Прочие характеристики

	Приемопередатчик	Модуль доступа
Потребляемая мощность, Вт	45	10
Напряжение питания, В	-39...-72	-39...-72
Диапазон рабочих температур, °С	-50...+50	+5...+45
Габариты, мм	264 × 370 × 125	480 × 44 × 240 (19", 1U)
Масса, кг	7,5	3

## Кабели снижения

	Кабель трафика (ППУ — модуль доступа)	Кабель питания (ППУ — источник питания)
Тип кабеля	оптический одномодовый	электрический
Сечение кабеля, мм <sup>2</sup>	2 оптических волокна	2 × 1,5 / 2 × 2,5 / 2 × 4

## Антенные устройства

	Антенная решетка		
	из двух Z-излучателей	из двух ЛПА	из четырех ЛПА
Коэффициент усиления, дБи	14	14	17
Габариты, мм	1050 × 1050 × 200	682 × 1340 × 380	1570 × 680 × 1340
Масса, кг	10,5	5,5	14

<sup>1</sup> ПР — пространственное разнесение стволов (используется одна дуплексная пара частот). — <sup>2</sup> ЧР — частотное разнесение стволов (используется две дуплексных пары частот). — <sup>3</sup> ЧРТ — частичное резервирование трафика (используется две дуплексных пары частот): 1+1 (резервирование) для защищенной части трафика и 2+0 (удвоенная пропускная способность) для незащищенной части трафика.

## МИК-РЛ4...15PM



**ОТ 4 ДО 15 ГГц (IDU+ODU)**  
КОМПАКТНОЕ РАЗДЕЛЬНОЕ  
РАЗМЕЩЕНИЕ

**ГРОЗОЗАЩИЩЕННОСТЬ**  
ОПТИЧЕСКИЙ КАБЕЛЬ  
ODU-IDU

**ЕМКОСТЬ ДО 78/156 Мбит/с**  
РЕЗЕРВ/АГРЕГАЦИЯ  
СТВОЛОВ

**ИНТЕРФЕЙСЫ 18 × E1 + 2 × FE**  
ПРОЗРАЧНАЯ ПЕРЕДАЧА

**МОДЕРНИЗАЦИЯ РРЛ PDH**  
УДВОЕНИЕ СКОРОСТИ  
БЕЗ ЗАМЕНЫ АНТЕНН

Система радиорелейной связи МИК-РЛ4...15PM предоставляет пользователю сбалансированное ценовое решение как для организации новых радиорелейных интервалов, не требующих большой пропускной способности, так и для модернизации устаревших РРЛ PDH (E1 / E2 / E3).

Система МИК-РЛ4...15PM позволяет в два раза увеличить пропускную способность с сохранением энергетики интервала и без замены существующих антенн.

Приемо-передающие устройства устанавливаются непосредственно на антенну, исключая потери на передачу ВЧ-сигнала.

Оптический кабель обеспечивает беспрецедентную грозозащиту внутреннего оборудования и исключает проблемы ЭМС с фидерами других радиосистем.

Функция частичного резервирования трафика (ЧРТ) позволяет передавать приоритетный трафик в режиме 1+1, в то время как остальной трафик транслируется в режиме 2+0. Это обеспечивает высокую надежность передачи важной информации с одновременным увеличением пропускной способности системы.

## Технические характеристики

Обозначение	4	5	6	6,5	7	8	11	13	15
Диапазон частот, ГГц	3,70...	4,40...	5,92...	6,42...	7,25...	7,90...	10,70...	12,75...	14,50...
	4,20	5,00	6,42	7,11	7,55	8,40	11,70	13,25	15,35
Рекомендация ITU-R	F.382	F.746	F.383	F.384	F.385	F.386	F.387	F.497	F.636
Дуплексный разнос, МГц	266	312	266	340	161	266	530	266	420
Перестройка частоты	программная в пределах полосы литерного СВЧ-фильтра, шаг 250 кГц								
Конфигурация	1+0, 1+1 ПР <sup>1</sup> / ЧР <sup>2</sup> , 2+0 ЧРТ <sup>3</sup>								
Служебная связь	цифровой канал с адресным вызовом (FXS)								
Полезная нагрузка	до 18 × E1 + 2 × Ethernet 10/100								
Контроль/управление внешними устройствами	3 входа / 3 выхода								
Мониторинг и управление (интерфейс)	ПО «Мастер М», веб-утилита «Fluto» (USB, Ethernet)								

## Максимальная выходная мощность, дБм

Ширина полосы, МГц	3,5 / 7 / 14 / 28	
Обозначение	4...11	13 / 15
QPSK	+30	+29
16QAM	+28	+26
Регулировка мощности ручная / автомат	0...-20 дБ, шаг 1 дБ	

## Пропускная способность ствола, Мбит/с

Ширина полосы, МГц	3,5	7	14	28
QPSK	4,9	9,8	19,6	39,2
16QAM	9,8	19,6	39,2	78,4

## Чувствительность приемника при BER10<sup>-6</sup>, дБм

Обозначение	4...13								15
Ширина полосы, МГц	3,5	7	14	28	3,5	7	14	28	28
QPSK	-95	-92	-89	-86	-94	-91	-88	-85	-85
16QAM	-88	-85	-82	-79	-87	-84	-81	-78	-78
Динамический диапазон АРУ, дБ									≥50

## Прочие характеристики

	Приемопередатчик	Модуль доступа
Диапазон рабочих температур, °C	-50...+50	+5...+45
Потребляемая мощность, Вт	50	10
Напряжение питания, В	-39...-72	-39...-72
Габариты, мм	264 × 370 × 125	480 × 44 × 240 (19", 1U)
Масса, кг	10	3

## Кабели снижения

	Кабель трафика (ППУ — модуль доступа)	Кабель питания (ППУ — источник питания)
Тип кабеля	оптический одномодовый	электрический (U <sub>пит</sub> = -48 / -60 В)
Сечение кабеля, мм <sup>2</sup>	2 оптических волокна	2 × 1,5 / 2 × 2,5 / 2 × 4

<sup>1</sup> ПР — пространственное разнесение стволов (используется одна дуплексная пара частот). — <sup>2</sup> ЧР — частотное разнесение стволов (используется две дуплексных пары частот). — <sup>3</sup> ЧРТ — частичное резервирование трафика (используется две дуплексных пары частот): 1+1 (резервирование) для защищенной части трафика и 2+0 (удвоенная пропускная способность) для незащищенной части трафика.

## МИК-РЛ Р500



**ОТ 4 ДО 15 ГГц (IDU+ODU)**  
КОМПАКТНОЕ РАЗДЕЛЬНОЕ  
РАЗМЕЩЕНИЕ

**«ХОЛОДНЫЙ» СТАРТ**  
**ОТ -60 °С**  
АРКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

**ГРОЗОЗАЩИЩЕННОСТЬ**  
ОПТИЧЕСКИЙ КАБЕЛЬ  
ODU-IDU

**ЕМКОСТЬ ДО 1,8 Гбит/с**  
РЕЗЕРВ/АГРЕГАЦИЯ  
ДО 4-Х СТВОЛОВ

**ИНТЕРФЕЙСЫ**  
**4 × GE + 96 × E1 + 4 × STM-1**  
ПРОЗРАЧНАЯ ПЕРЕДАЧА  
L2 КОММУТАЦИЯ

Система радиорелейной связи МИК-РЛ Р500 является универсальным решением для построения высокоскоростных многоствольных многопролетных радиорелейных линий связи различной протяженности.

Компактное раздельное размещение с наружным приемо-передающим оборудованием позволяет минимизировать начальные затраты по созданию сети, а арктическое исполнение позволяет уверенно работать в суровом климате северных районов. Оптический кабель снижения обеспечивает беспрецедентную грозозащищенность «нижнего» оборудования и исключает проблемы ЭМС с фидерами других радиосистем.

Поддержка прозрачной (без инкапсуляций) передачи гибридного трафика позволяет осуществить плавную миграцию от традиционных PDH/SDH сетей к современным сетям Gigabit Ethernet. Встроенный коммутатор потоков позволяет из пакетного (до 4×GE), синхронного (до 4×STM-1) и плезиохронного (до 96×E1) трафика в любом сочетании сформировать до 4-х групповых потоков, гибко распределяемых системой резервирования между активными стволами.

Канал управления и сервисные каналы пользователя передаются всегда на QPSK модуляции и имеют повышенную энергетiku по сравнению с каналом передачи полезной нагрузки. Для предотвращения случайного или несанкционированного доступа к чтению и изменению локальных и сетевых параметров в аппаратуре предусмотрена иерархическая система паролей: станционный, сетевой и временный (для проведения регламентных или ремонтно-восстановительных работ).

### Технические характеристики

Обозначение	4	5	6	6,5	7	8	11	13	15
Диапазон частот, ГГц	3,70...	4,40...	5,925...	6,42...	7,25...	7,90...	10,70...	12,75...	14,50...
	4,20	5,00	6,425	7,11	7,55	8,40	11,70	13,25	15,35
Рекомендация ITU-R	F.382	F.746	F.383	F.384	F.385	F.386	F.387	F.497	F.636
Дуплексный разнос, МГц	266	312	266	340	161	266	530	266	420
Перестройка частоты	программная в пределах полосы литерного СВЧ-фильтра, шаг 250 кГц								
Конфигурация	1+0 / 1+1 / 2+0 / 2+1 / 3+1 / 2×(1+1) / 4+0; конфигурация стволов: ACCP <sup>1</sup> / ACAP <sup>2</sup> / CCDP <sup>3</sup> (XPIC) <sup>4</sup>								
Повышение устойчивости	ЧР — частот. разнесение стволов; ПР — пространст. разнесение стволов								
Резервирование трафика	полное — в соответствии с конфигурацией ЦРПС; частичное (ЧРТ) — защищенная часть трафика передается по схеме N+1, незащищенная часть по схеме N+0 и в резервных стволах								
Полезная нагрузка	до 4 × Gigabit Ethernet (SFP), 4 × STM-1 (SFP), 96 × E1, 4 × Fast Ethernet								
Сервисные каналы	2 × Fast Ethernet (2 × 250 / 1 × 500 кбит/с), служебная связь (FXS)								
Мониторинг и управление	ПО «Мастер М», веб-утилита «Fluto», интеграция в NMS/OSS (опция)								
Протокол управления	NP – фирм. протокол (Ethernet, USB), SNMPv2c (Ethernet)								

### Максимальная выходная мощность, дБм

Ширина полосы, МГц	28 / 40 / 56 / 80	
	4...11	13 / 15
16QAM	+28	+27
32QAM	+27	+26
64QAM	+26	+25
128QAM	+25	+24
256QAM	+24	+23
512QAM	+23	+22
1024QAM	+23	+22
Регулировка мощности ручная / автомат	0...-25 дБ, шаг 1 дБ	

### Пропускная способность ствола, Мбит/с

Ширина полосы, МГц	28	40	56	80
16QAM	89,6	128,0	156,8	256,0
32QAM	112,0	160,0	224,0	320,0
64QAM	134,4	192,0	268,8	384,0
128QAM	156,8	224,0	313,6	448,0
256QAM	179,2	256,0	358,4	—
512QAM	201,6	288,0	403,2	—
1024QAM	224,0	320,0	448,0	—

### Чувствительность приемника при BER10<sup>-6</sup>, дБм

Обозначение	4...8 / 13				11				15
	28	56	28	40	56	80	28	56	
16QAM	-81	-78	-81	-79,5	-78	-76,5	-80	-77	
32QAM	-78	-75	-78	-76,5	-75	-73,5	-77	-74	
64QAM	-75	-72	-75	-73,5	-72	-70,5	-74	-71	
128QAM	-72	-69	-72	-70,5	-69	-67,5	-71	-68	
256QAM	-69	-66	-69	-67,5	-66	—	-68	-65	
512QAM	-66	-63	-66	-64,5	-63	—	-65	-62	
1024QAM	-63	-60	-63	-61,5	-60	—	-62	-59	
Динамический диапазон АРУ, дБ									≥50

### Прочие характеристики

	Приемопередатчик	Модуль доступа
Диапазон рабочих температур, °С	-50 (-60)...+50 (арктич. исполнение)	+5...+45
Потребляемая мощность, Вт	70/100 (арктич. исполнение)	30
Напряжение питания, В	-39...-72	
Габариты, мм	264 × 370 × 125	480 × 44 × 240 мм (19", 1U)
Масса, кг	< 10	3

<sup>1</sup> Работа на соседних каналах в одной поляризации (ACCP). — <sup>2</sup> Работа на соседних каналах в разных поляризациях (ACAP). —

<sup>3</sup> Работа на совмещенных каналах в разных поляризациях (CCDP) с функцией XPIC. — <sup>4</sup> Подавление кросс-поляризационной интерференции (XPIC).

## МИК-РЛ Н500



Система радиорелейной связи МИК-РЛ Н500 полностью внутреннего размещения – флагман семейства систем «МИК-РЛ», в котором воплотились самые передовые достижения инженерной мысли для создания магистральных многоствольных линий связи с максимальной надежностью и устойчивостью. Размещение внутри отапливаемых помещений позволяет круглый год комфортно и оперативно обслуживать аппаратуру и обеспечивать высочайший коэффициент готовности ЦРРЛ.

Применение маломощных усилителей и передатчиков с повышенной мощностью позволяет компенсировать потери в эллиптических волноводах и получить до 8 дБ выигрыша в энергетике. Устройства объединения и разделения стволів позволяют с минимальными потерями (от 3 дБ) объединять несколько стволів для работы на один волновод. Каждый приемо-передатчик имеет встроенный канал пространственного разнесения приема, что обеспечивает устойчивую работу в условиях многолучевых замираний на трассе.

Поддержка прозрачной (без инкапсуляций) передачи гибридного трафика позволяет осуществить плавную миграцию от традиционных PDH/SDH сетей к современным сетям Gigabit Ethernet. Встроенный коммутатор позволяет из пакетного, синхронного и плезиохронного трафика в любом сочетании сформировать до 4-х групповых потоков, гибко распределяемых системой резервирования между активными стволами.

Канал управления и сервисные каналы пользователя передаются с повышенной энергетикой, а иерархическая система паролей предотвращает несанкционированный доступ к аппаратуре

**ОТ 4 ДО 11 ГГц (FULL IDU)**  
ПОЛНОСТЬЮ ВНУТРЕННЕЕ  
РАЗМЕЩЕНИЕ

**РАБОТА В ЛЮБОМ  
КЛИМАТЕ**  
ДОСТУПНОСТЬ  
ОБСЛУЖИВАНИЯ 24/7

**ПОВЫШЕННАЯ  
УСТОЙЧИВОСТЬ  
К ЗАМИРАНИЯМ**  
ДВА ПРИЕМНИКА  
В КАЖДОМ СТВОЛЕ

**ЕМКОСТЬ ДО 3,6 Гбит/с**  
РЕЗЕРВ/АГРЕГАЦИЯ  
ДО 8-МИ СТВОЛОВ

**ИНТЕРФЕЙСЫ**  
**4 × GE + 96 × E1 + 4 × STM-1**  
ПРОЗРАЧНАЯ ПЕРЕДАЧА  
L2 КОММУТАЦИЯ

## Технические характеристики

Обозначение	4	5	6	6,5	7	8	11
Диапазон частот, ГГц	3,70... 4,20	4,40... 5,00	5,925... 6,425	6,42... 7,11	7,25... 7,55	7,90... 8,40	10,70... 11,70
Рекомендация ITU-R	F.382	F.746	F.383	F.384	F.385	F.386	F.387
Дуплексный разнос, МГц	266	312	266	340	161	266	530
Перестройка частоты	программная в пределах полосы литерного СВЧ-фильтра, шаг 250 кГц						
Конфигурация	1+0 / 1+1 / 2+0 / 2+1 / 3+1 / 2×(1+1) / 4+0; конфигурация стволов: АССР <sup>1</sup> / АСАР <sup>2</sup> / ССДР <sup>3</sup> (ХРПС) <sup>4</sup>						
Повышение устойчивости	ЧР — частот. разнесение стволов; ПР — пространст. разнесение стволов; ПРП — пространст. разнесенный прием в каждом стволе						
Резервирование трафика	полное — в соответствии с конфигурацией ЦРПС; частичное (ЧРТ) — защищенная часть трафика передается по схеме N+1, незащищенная часть по схеме N+0 и в резервных стволах						
Полезная нагрузка	до 4 × Gigabit Ethernet (SFP), 4 × STM-1 (SFP), 96 × E1, 4 × Fast Ethernet						
Сервисные каналы	2 × Fast Ethernet (2 × 250 / 1 × 500 кбит/с), служебная связь (FXS)						
Мониторинг и управление	ПО «Мастер М», веб-утилита «Fluto», интеграция в NMS/OSS (опция)						
Протокол управления	NP – фирм. протокол (Ethernet, USB), SNMPv2c (Ethernet)						

## Максимальная выходная мощность, дБм

Ширина полосы, МГц	28 / 40 / 56 / 80
Обозначение	4...11
16QAM	+35
32QAM	+34
64QAM	+33
128QAM	+32
256QAM	+31
512QAM	+30
1024QAM	+30
Регулировка мощности ручная / автомат	0...-25 дБ, шаг 1 дБ

## Пропускная способность ствола, Мбит/с

Ширина полосы, МГц	28	40	56
16QAM	89,6	128,0	156,8
32QAM	112,0	160,0	224,0
64QAM	134,4	192,0	268,8
128QAM	156,8	224,0	313,6
256QAM	179,2	256,0	358,4
512QAM	201,6	288,0	403,2
1024QAM	224,0	320,0	448,0

## Чувствительность приемника при BER10<sup>-6</sup>, дБм

Обозначение	4...8				5 / 11
Ширина полосы, МГц	28	56	28	40	56
16QAM	-83	-80	-83	-81,5	-80
32QAM	-80	-77	-80	-78,5	-77
64QAM	-77	-74	-77	-75,5	-74
128QAM	-74	-71	-74	-72,5	-71
256QAM	-71	-68	-71	-69,5	-68
512QAM	-68	-65	-68	-66,5	-65
1024QAM	-65	-62	-65	-63,5	-62
Динамический диапазон АРУ, дБ					≥50

## Прочие характеристики

	Приемо-передающий тракт	Система охлаждения	Модуль доступа
Потребляемая мощность, Вт	90 (на один ствол)	35 (1...4 ствола) / 70 (5...8 стволов)	30
Диапазон раб. температур °С	+5...+45		
Напряжение питания, В	-39...-72		
Габариты, мм	600 × 600 × 1850 (19", 38U)		

<sup>1</sup> Работа на соседних каналах в одной поляризации (АССР). — <sup>2</sup> Работа на соседних каналах в разных поляризациях (АСАР). —

<sup>3</sup> Работа на совмещенных каналах в разных поляризациях (ССДР) с функцией ХРПС. — <sup>4</sup> Подавление кросс-поляризационной интерференции (ХРПС).

## Y-Packet 2



модуль коммутатора MKE1-84  
опционально

Система радиорелейной связи Y-Packet 2 — компактное и экономичное решение для высокоскоростной беспроводной передачи пакетного трафика Ethernet. Аппаратура обеспечивает надежную работу в диапазоне частот от 5 до 23 ГГц на скорости до 1 Гбит/с с широким набором сетевых сервисов.

Полностью наружное размещение (full ODU) упрощает проектирование и монтаж (CAPEX) и существенно уменьшить затраты на аренду (OPEX) при создании сетей передачи данных Интернет-провайдерами и операторами связи. Оптический интерфейс обеспечивает возможность подключения Y-Packet 2 к сетевой инфраструктуре, находящейся на расстоянии нескольких десятков километров от станции.

Реализованные алгоритмы адаптивной модуляции от QPSK до 1024QAM (ARM) и автоматической регулировки мощности передатчика (ATPC) позволяют добиться высокой надежности канала связи и низкого уровня интерференции на другие системы.

Полный набор функций обработки пакетного трафика на уровне L2 (Ethernet), мультисервисный коммутатор (опциональный IDU) с поддержкой MEF CE2.0, MPLS-TP, PWE3, а также возможность агрегации нескольких радиостволов — все то, что делает Y-Packet 2 идеальным решением для операторов связи любого уровня.

Встроенный NFC-чип позволяет быстро сконфигурировать Y-Packet 2 даже без включения питания, просто поднеся смартфон или планшет с настройками к специально отмеченному месту на устройстве.

**ОТ 5 ДО 23 ГГц (FULL ODU)**  
ПОЛНОСТЬЮ НАРУЖНОЕ  
РАЗМЕЩЕНИЕ

**ЕМКОСТЬ ДО 1 Гбит/с**  
РЕЗЕРВ/АГРЕГАЦИЯ  
2-Х СТВОЛОВ

**КОММУТАТОР L2**  
ДЛЯ ОБРАБОТКИ  
ПАКЕТНОГО ТРАФИКА

**MEF CE2.0, MPLS-TP, PWE3**  
РАБОТА  
В МУЛЬТИСЕРВИСНЫХ  
СЕТЯХ

**ЭКОНОМИЧНОСТЬ**  
НИЗКИЙ CAPEX И OPEX

**БЕСКОНТАКТНАЯ  
КОНФИГУРАЦИЯ**  
NFC-ЧИП



### Технические характеристики

Обозначение	5	6	6,5	7	8	11	13	15	18	23
Диапазон частот, ГГц	4,4...	5,925...	6,425...	7,25...	7,9...	10,7...	12,75...	14,5...	17,7...	21,2...
	5,0	6,425	7,125	7,55	8,4	11,7	13,25	15,35	19,7	23,6
Рекомендация ITU-R	F.1099	F.383	F.384	F.385	F.386	F.387	F.497	F.636	F.595	F.637
Дуплексный разнос, МГц	312	266	340	161	266	530	266	420	1010	1232
Перестройка частоты	программная в пределах полосы литерного СВЧ-фильтра, шаг 250 кГц									

### Максимальная выходная мощность, дБм

Обозначение	5	6...7	8	11...15	18 / 23
<b>4QAM</b>	34	32	34	26	25
<b>16QAM</b>	32	31	32	24	24
<b>32QAM</b>	32	30	31	24	23
<b>64QAM</b>	31	29	30	23	22
<b>128QAM</b>	30	29	30	22	21
<b>256QAM</b>	29	29	29	22	21
<b>512QAM</b>	28	29	29	21	20
<b>1024QAM</b>	28	28	28	21	20
Регулировка мощности ручная / автомат	5...34	5...32	5...34	0...26	0...25

### Пропускная способность ствола, Мбит/с

Ширина полосы, МГц	7	14	28	56
<b>4QAM</b>	9,5	18,9	37,8	75,4
<b>16QAM</b>	20,0	40,1	82,7	168,2
<b>32QAM</b>	25,6	51,2	105,8	215,0
<b>64QAM</b>	31,2	62,4	128,8	261,9
<b>128QAM</b>	36,8	73,5	151,8	308,7
<b>256QAM</b>	42,3	84,7	174,9	359,6
<b>512QAM</b>	—	96,1	197,9	394,3
<b>1024QAM</b>	—	104,8	208,9	416,2
Управление модуляцией	ручное / адаптивное (AMR)			

### Чувствительность приемника при BER<sup>10<sup>-6</sup></sup>, дБм

Обозначение	5				6 / 6,5 / 7 / 8				11 / 13 / 18 / 23			
	7	14	28	56	7	14	28	56	7	14	28	56
<b>4QAM</b>	-93	-93	-90	-87	-94	-92	-90	-86	-94	-92	-89	-86
<b>16QAM</b>	-88	-85	-82	-79	-86	-84	-82	-78	-86	-83	-81	-77
<b>32QAM</b>	-86	-82	-79	-76	-83	-81	-79	-75	-83	-80	-78	-75
<b>64QAM</b>	-82	-79	-75	-72	-79	-78	-75	-72	-79	-77	-74	-71
<b>128QAM</b>	-78	-75	-73	-69	-76	-74	-72	-69	-75	-73	-71	-68
<b>256QAM</b>	-73	-72	-69	-66	-72	-70	-68	-65	-71	-69	-67	-65
<b>512QAM</b>	—	—	-66	-63	—	—	-65	-62	—	—	-63	-61
<b>1024QAM</b>	—	—	-62	-59	—	—	-62	-59	—	—	-60	-58

### Конфигурация системы (варианты резервирования и конфигурации стволов):

- 1+0 — без резерва, одна пара частот;
- 1+1 HSB — с резервом, одна пара частот, одна поляризация;
- 1+1 FD — с резервом, две пары частот, одна или две поляризации;
- 2+0 RLA — двойная емкость, две пары частот, одна или две поляризации, агрегация стволов;
- 2+0 XPIC RLA — двойная емкость, одна пара частот, две поляризации, XPIC, агрегация стволов.

### Прочие характеристики

Напряжение питания, В	~220 / -48 (PoE) или -48 (ODU)
Потребляемая мощность, Standard / High Power, Вт	45 / 65
Диапазон рабочих температур, °С	-50...+50
Габариты, мм	225 × 230 × 115
Масса, кг	4,9...5,8

## МСК-01



Модуль сервисных каналов МСК-01 — простое и эффективное решение для дистанционного контроля и управления инженерной инфраструктурой различных объектов как по сети TCP/IP, так и по служебному каналу радиорелейного оборудования «МИК-РЛ».

Модульная конструкция устройства предусматривает 8 встроенных каналов сбора данных с датчиков типа «сухой контакт», а также три слота для установки дополнительных сменных блоков различного назначения (с возможностью «горячей» замены).

- **БСК-16ВХ** — 16 каналов сбора данных с датчиков типа «сухой контакт».
- **БСК-8ВХ/8ВЫХ** — 8 каналов сбора данных с датчиков типа «сухой контакт», 8 каналов управления нагрузкой (контакты реле до 1А).
- **БСК-8ВХ/8И** — 8 каналов сбора данных с датчиков типа «сухой контакт», 8 каналов измерения напряжения (от 0 до 1 В или от 0 до 10 В, задаётся программно).
- **БСК-8Д/8ВЫХ** — 8 каналов для подключения внешних датчиков с поддержкой RS-485/232/422 и Modbus RTU, 8 каналов управления нагрузкой (контакты реле до 1А).
- **БСК-16ВЫХ** — 16 каналов управления нагрузкой (контакты реле до 1А).

Наличие двух встроенных интерфейсов Ethernet позволяет значительно расширять число каналов контроля и управления посредством каскадирования модулей, а поддержка Modbus TCP дополнительно расширяет возможности мониторинга и управления различными устройствами.

Управление и сбор данных с модуля осуществляется различными способами: через встроенный веб-интерфейс по протоколу HTTP, с помощью веб-утилиты «Fluto» или ПО «Мастер М» по фирменному протоколу NP или сторонней системой по протоколу SNMP v2c.

Питание модуля осуществляется либо от внешнего источника номиналом 24/48/60 В, либо через один из интерфейсов Ethernet (PoE).

**СБОР ДАННЫХ  
И УПРАВЛЕНИЕ  
НАГРУЗКОЙ**

ДО 56 ВХОДОВ /  
48 ВЫХОДОВ  
В РАЗЛИЧНЫХ  
КОМБИНАЦИЯХ

**МОДУЛЬНАЯ  
КОНСТРУКЦИЯ**

3 СЛОТА / 6 ТИПОВ  
СМЕННЫХ БЛОКОВ

**КАСКАДИРОВАНИЕ**

НЕОГРАНИЧЕННОЕ  
КОЛИЧЕСТВО МОДУЛЕЙ

**ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМЫЙ  
ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ**

ДО 168 ЧАСОВ

**ИНТЕГРАЦИЯ В СИСТЕМЫ  
ВЕРХНЕГО УРОВНЯ**

ПРОТОКОЛ SNMP V2C

## Антенные устройства ЦРРС диапазонов 4...23 ГГц



Аппаратура цифровых радиорелейных станций МИК-РЛ и Y-Packet 2 комплектуется параболическими антенными устройствами диаметром от 0,3 до 1,8 м.

Антенные устройства диаметром 2,4 м и более поставляются по отдельному запросу.

### Технические характеристики антенных устройств для ЦРРС МИК-РЛ

		Диапазон частот, ГГц									
		4	5	6	6,5	7	7/8	8	11	13	15
Коэффициент усиления антенны, дБи	0,6 м	—	—	—	—	31,1	30,3	31,8	34,0	35,6	36,8
	1,0 м	—	—	31,0	33,7	35,5	34,7	36,2	38,9	40,0	41,2
	1,8 м	34,5	36,5	37,2	38,8	40,4	39,8	41,0	44,1	45,3	46,0
Ширина диаграммы направленности по уровню -3 дБ, °	0,6 м	—	—	—	—	4,3	4,3	4,2	3,1	2,7	2,3
	1,0 м	—	—	4,3	3,3	2,7	2,7	2,6	1,9	1,7	1,5
	1,8 м	2,8	2,6	2,2	1,7	1,5	1,5	1,5	1,1	1,0	0,8

### Технические характеристики антенных устройств для ЦРРС Y-Packet 2

		Диапазон частот, ГГц						
		6/6,5	7/8	11	13	15	18	23
Коэффициент усиления антенны, дБи	0,3 м	—	—	—	30,0	31,6	33,8	35,1
	0,6 м	—	30,6	34,4	35,6	36,5	39,0	40,2
	0,8 м	—	33,5	36,9	37,9	39,7	41,4	43,0
	1,2 м	35,7	37,0	40,0	41,8	42,6	44,7	46,3
Ширина диаграммы направленности по уровню -3 дБ, °	0,3 м	—	—	—	4,6	4,0	3,3	2,7
	0,6 м	—	4,6	3,4	2,7	2,4	2,0	1,6
	0,8 м	—	4,0	2,8	2,2	2,0	1,6	1,3
	1,2 м	2,4	2,2	1,8	1,4	1,2	0,9	0,8

## WiMIC-6000

система беспроводного широкополосного доступа



Аппаратура беспроводной передачи данных WiMIC-6000 — универсальное решение для построения сетей фиксированного радиодоступа с топологией «точка-много точек» и «точка-точка», работающих во всем доступном в России диапазоне частот от 5 625 до 6 425 МГц.

### Устойчивая работа в любых условиях

Технология передачи OFDM-256 в совокупности с адаптивной модуляцией от BPSK до 64QAM позволяет устойчиво работать в условиях многолучевого распространения и замираний сигнала на трассе.

### Оптимальный состав для широкого круга задач

Универсальные приемо-передающие модули (ППМ) программно конфигурируются как для работы в качестве узловой, так и в качестве оконечной станции. Экономичные одноканальные ППМ оснащаются электрическим интерфейсом, а высокоскоростные двухканальные ППМ с удвоенной пропускной способностью (MIMO 2×2) предлагаются в двух вариантах: с электрическим интерфейсом и с оптическим интерфейсом, позволяющим подключаться к сетевой инфраструктуре, территориально удаленной от станции.

### Бесшовное радиопокрытие

Взаимная синхронизация станций, осуществляемая либо по цепочке от ведущей к ведомой (кабель до 15 м), либо от внешнего источника по сигналам спутниковых систем GLONASS/GPS, позволяет развертывать сети радиодоступа с непрерывным покрытием, состоящие из нескольких многосекторных станций, не опасаясь взаимной интерференции.

**5,6...6,4 ГГц**  
РОССИЙСКИЙ  
ДИАПАЗОН  
ЧАСТОТ

**FULL ODU**  
ПОЛНОСТЬЮ  
НАРУЖНОЕ  
РАЗМЕЩЕНИЕ

**ОТ -50 °С**  
«ХОЛОДНЫЙ» СТАРТ

**ЕМКОСТЬ  
ОТ 3 ДО 136 Мбит/с**  
АДАПТИВНАЯ МОДУЛЯЦИЯ  
И MIMO 2×2

**БЕЗ КОЛЛИЗИЙ В ЭФИРЕ**  
СИНХРОНИЗАЦИЯ СТАНЦИЙ  
QOS НА УРОВНЕ  
СЕРВИСНЫХ ПОТОКОВ

## Технические характеристики

Диапазон частот / тип дуплекса	5,650...5,900, 5,900...6,150, 6,150...6,425 ГГц / TDD
Установка частоты передатчика	программная в пределах поддиапазона, шаг 1 МГц
Мультиплексирование (downlink) / доступ к среде передачи (uplink)	TDM / TDMA
Технология передачи / модуляция	OFDM-256 / адаптивная от BPSK до 64QAM
Максимальная выходная мощность передатчика	+23 дБм
Регулировка выходной мощности	ручная/автоматическая, глубина до 30 дБ, шаг 1 дБ
Максимальная / предельная мощность на входе приемника, дБм	-25 / 0

Полоса	10 МГц		20 МГц		10 МГц		20 МГц	
	Чувствительность приемника, дБм		Пропускная способность, Мбит/с		1		2	
Модуляция (кодирование)	Радиоканалы							
BPSK (1/2)	-88	-86	3,2	7,0	7,0	14,0		
QPSK (1/2)	-82	-80	6,5	14,8	14,8	29,6		
QPSK (3/4)	-80	-78	9,7	23,0	23,0	46,0		
16QAM (1/2)	-76	-74	13,0	30,0	30,0	60,0		
16QAM (3/4)	-74	-72	19,4	46,0	46,0	92,0		
64QAM (2/3)	-71	-69	25,7	61,5	61,5	123,0		
64QAM (3/4)	-68	-66	30,0	68,0	68,0	136,0		

Сетевые сервисы	Мост IEEE 802.1D
QoS (для каждого сервисного потока)	Классификация пакетов Типы обслуживания IP адрес отправителя/получателя, порт отправителя/получателя, Ethernet адрес отправителя/получателя Best Effort (BE), Unsolicited Grant Service (UGS)
Сетевое управление	SNMPv1,2,3, HTTP, ПО «Мастер М»
Безопасность	пароль для управления станцией, код доступа к радиоканалу

Тип ППМ	1-канальный	2-канальный, электрический интерфейс	2-канальный, оптический интерфейс
Кабель трафика	электрический (FTP кат. 5е 4 пары)		оптический (2 OM волокна)
Кабель питания			электрический (2 × 1,5 мм)
Напряжение питания, В	~220 / -39... -72 через адаптер питания (PoE)		-39... -72
Потребляемая мощность, Вт	30	40	
Масса, кг	3	4,2	
Габариты, мм	320 × 310 × 53		
Диапазон рабочих температур, °C	-50...+50		

## Антенные устройства для 2-канальных ППМ

Обозначение	MA-WD62-DS16	MA-WD62-DP16	MA-WC62-DP17	MA-WA62-DP19	MA-WA62-DP24	MA-WA62-DP30	
Ширина диаграммы по уровню -3 дБ, °	H	90	90	60	16	8,5	4,5
	V			8,5	16	8,5	4,5
Коэффициент усиления, дБ	15,5	16	17	19	24	29	
Поляризация	Dual Slant ± 45°		V + H		V + H / Dual Slant ± 45°		
Габариты, мм			370 × 370 × 40	200 × 200 × 33	305 × 305 × 15	600 × 600 × 30	
Масса, кг	1,8	2,0	2,0	0,4	0,95	4,7	

**ПРИМЕЧАНИЕ** Могут использоваться антенные устройства с другими параметрами.

## Блок-контейнер связи

- Проектно-компонованное изделие.
- Высокая надежность и длительный срок службы.
- Встроенные системы контроля доступа, электроснабжения и обеспечения климата.
- Вандалоустойчивость.

Блок-контейнеры связи компании «Микран» объединяют в себе передовые телекоммуникационные технологии и надежный, простой в установке и обслуживании металлический корпус для долговечной и бесперебойной связи.

### Антикоррозийные покрытия

Блок-контейнеры покрыты специальным порошковым антикоррозийным покрытием, гарантирующим исправную работу в любых погодных условиях — от изнуряющей жары до суровых морозов.

### Надежная защита

Применение усиленных дверей с сейфовыми замками сводит любой риск несанкционированного доступа к нулю. Встроенная система видеонаблюдения и сигнализации гарантируют полную безопасность оборудования в необслуживаемом режиме с возможностью удаленного мониторинга и управления.

### Индивидуальный подход

Каждый контейнер спроектирован индивидуально под нужды конкретного заказчика. «Микран» предлагает блок-контейнеры разных размеров и оснащения для решения широкого спектра задач.

### Единый центр ответственности

Компания «Микран» интегрирует телекоммуникационное оборудование в единый комплекс на собственной производственной базе. Уже более 28 лет «Микран» гарантирует высокое качество всей продукции и полное сервисное обслуживание на весь срок эксплуатации.

### Технические характеристики

Габариты *, мм	2 400 × 6 000 × 3 050
Входное напряжение *	220 В ...10 кВ
Частота сети *, Гц	50 ± 0,4
Рабочие температуры *, °С	-60...+45
Сейсмостойчивость *	9 баллов по шкале MSK-64

\* Определяются техническим заданием.

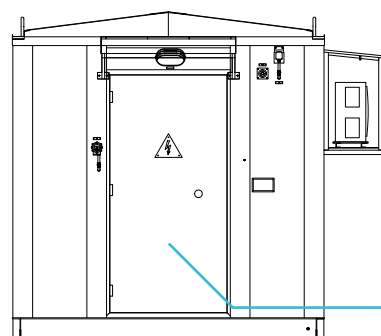


ДО -60 °С

30+ ЛЕТ  
БЕСПЕРЕБОЙНОЙ  
РАБОТЫ

АНТИКОРРОЗИЙНОЕ  
ПОКРЫТИЕ

СИСТЕМА  
ПОЖАРОТУШЕНИЯ



## Оснащение блок-контейнера

Каждый блок-контейнер комплектуется телекоммуникационным оборудованием в соответствии с техническим заданием заказчика:

### 1. РРС и первичный мультиплексор

В рамках реализации комплексных решений компания «Микран» предоставляет заказчику полноценную линейку ЦРПС, способную решить любые задачи в самых суровых условиях.

- **Y-Packet 2** — полный набор функций обработки пакетного трафика с диапазоном частот от 5 до 23 ГГц, пропускная способность до 1 Гбит/с.
- **МИК-РЛ400Р** — пропускная способность до 8 Мбит/с для работы на протяженных и/или полужакрытых nLOS интервалах до 80 км.
- **МИК-РЛ Р500** — работа в диапазонах частот от 4 до 15 ГГц с мощными функциональными возможностями и пропускной способностью до 1,8 Гбит/с. Доступно в арктическом исполнении («холодный» старт от  $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).
- **МИК-РЛ Н500** — работа в диапазонах частот от 4 до 11 ГГц, «full indoor» исполнение, максимальный коэффициент готовности оборудования и возможность агрегации до 8-ми стволов для обеспечения пропускной способности до 3,6 Гбит/с на интервал.
- **Первичный мультиплексор** — формирование первичного цифрового сигнала с пропускной способностью до 2 048 кбит/с.



### 2. Мультиплексорное и коммуникационное оборудование

Мультиплексорное и коммуникационное оборудование компании «Микран» обеспечивает организацию взаимодействия устройств сети на уровнях L2-L6 с поддержкой протоколов IP/MPLS, с возможностью реализации каналов передачи по технологии DWDM.



### 3. Система подвижной связи, ШПД

Аппаратура беспроводного широкополосного доступа **WIMIC-6000** позволяет строить надежные, свободные от коллизий беспроводные сети передачи мультисервисного трафика с удвоенной пропускной способностью до 67 Мбит/с за счет расширения полосы спектра до 20 МГц. В блок-контейнере также возможно размещение базовых станций подвижной связи стандартов TETRA, DMR и др.



### 4. Источники бесперебойного питания

Источники бесперебойного электропитания **ИБЭП-220/48(60)** предназначены для питания телекоммуникационной аппаратуры и обеспечивают работу в буферном режиме с аккумуляторными батареями различной ёмкости.

В состав **ИБЭП-220/48(60)** входят устройство контроля и управления, преобразователи напряжения различной мощности и узел коммутации. Для повышенной надежности энергообеспечения блок-контейнер может быть оснащен аккумуляторными батареями для обеспечения резервного электропитания.



## VERSA

### индустриальный Интернет вещей

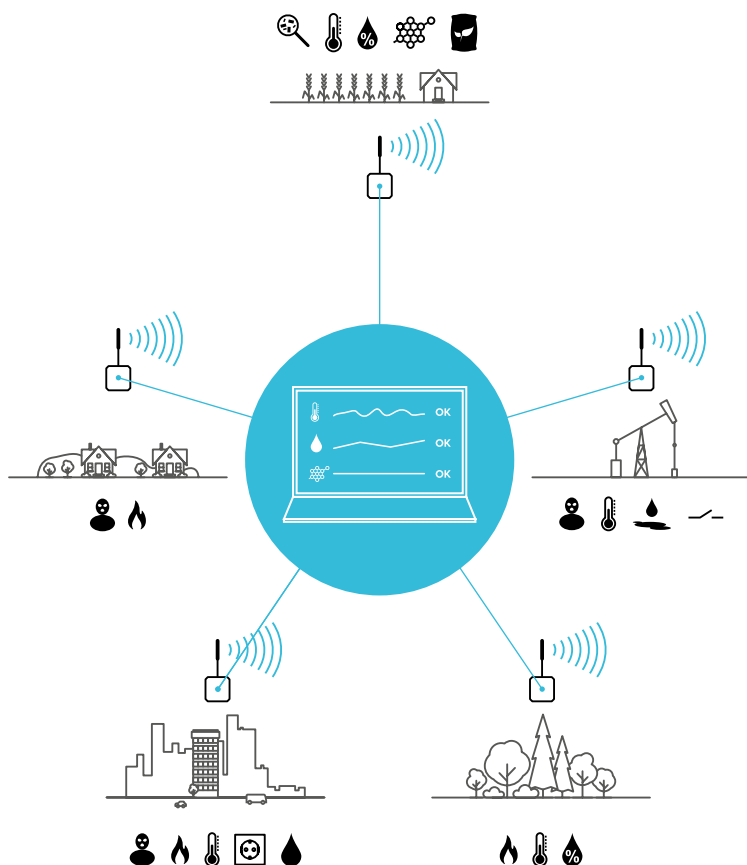
VERSA — это инновационная платформа Интернета вещей, разработанная на базе архитектуры LPWAN для широкого спектра сфер применения. VERSA представляет собой мощное многофункциональное решение для мониторинга и управления производственными и операционными площадками, в том числе на распределенных и удаленных объектах.

#### VERSA дает вам возможность:

- повысить эффективность сбора и анализа данных;
- предотвращать аварии и сбои;
- оптимизировать управление системами и снизить операционные расходы;
- обнаруживать и предотвращать попытки несанкционированного доступа.

#### VERSA – решение «под ключ»

- Комплексное решение (HW + SW) от единого производителя.
- Индивидуальный подход к каждому проекту — адаптация решения под требования заказчика.
- Услуги по проектированию сетей и оптимальных решений.
- Гарантия надежной и качественной работы, даже в трудных климатических и производственных условиях.



#### ШЛЮЗ

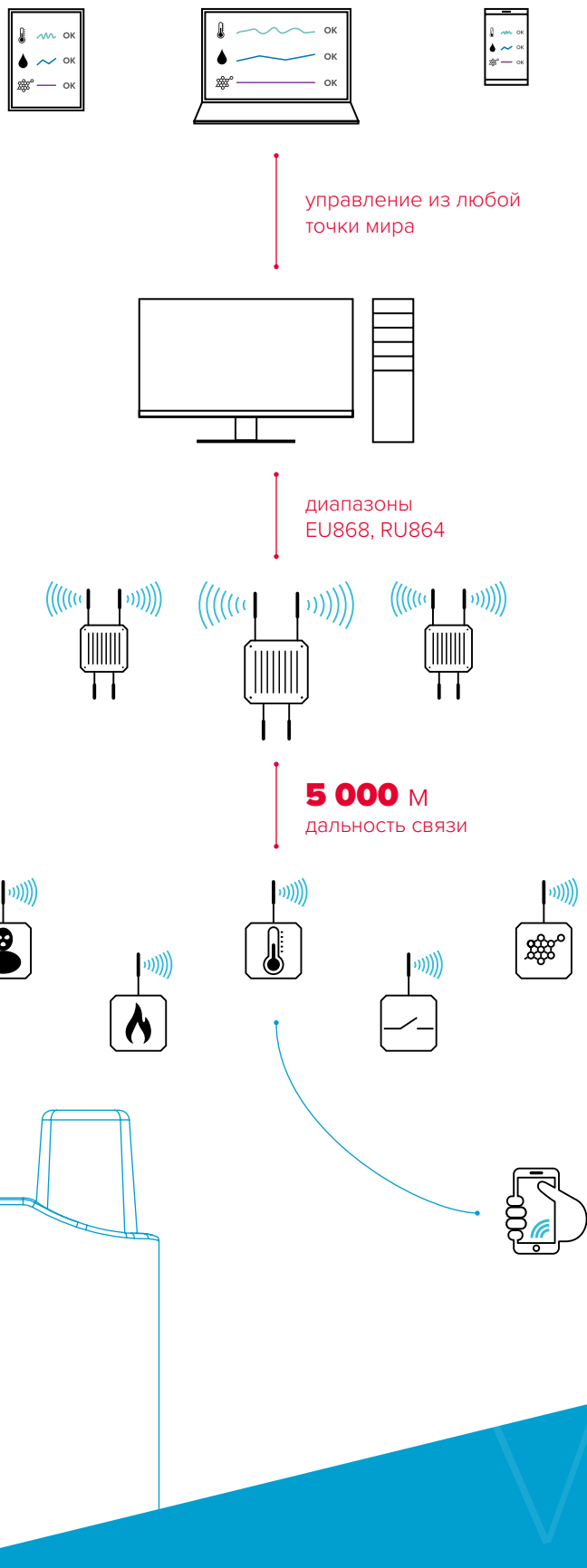
- До 300 кбит/с на сектор.
- Подключение нескольких тысяч узлов на 1 БС.
- Частотные диапазоны: RU864, EU868.
- Поддержка маршрутизации и туннелей.
- Встроенный приемник Glonass/GPS.
- Питание по PoE.
- Соединение с сервером: проводное/беспроводное (WiFi, 3/4G).

#### УЗЕЛ

- Любой датчик + модем.
- Подключение нескольких датчиков к 1 модему по шине ModBus.
- NFC-конфигурация.
- Модем с поддержкой модуляции LoRa.
- Коэффициент усиления системы до 170 дБ.
- Мощность передатчика +22 дБм или +15 дБм.
- Низкое энергопотребление в режиме приема: 4,6 мА.
- Встроенный конвертер напряжения.
- Изменяемая скорость передачи до 40 кбит/с.
- Высокая чувствительность приемника до -148 дБм.
- Подавление помехи до 88 дБ при отстройке на 1 МГц.
- Подавление совмещенной помехи 19 дБ.
- Встроенный ведомый синтезатор частоты.
- Автоматическое обнаружение доступных каналов.



## Архитектура VERSA



### Устройства управления

кросс-платформенное приложение и web-интерфейс с гибкими настройками управления.

### Сетевой сервер

мощный инструмент для сбора и обработки данных, управление параметрами сети и каналами передачи информации.

### Шлюзы

до 300 кбит/с, большой радиус действия и легкое масштабирование сети за счет добавления новых шлюзов.

### Узлы

поддержка датчиков и сенсоров всех классов (А, В и С), автономное питание, низкое энергопотребление и конфигурация системы для решения любых задач.

### NFC

моментальная настройка и ввод узлов в эксплуатацию.

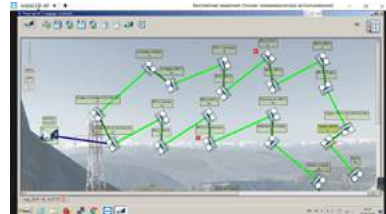
# VERSA

## Специальное программное обеспечение «МАСТЕР М»

Специальное программное обеспечение (СПО) «Мастер М» предназначено для организации надежного мониторинга и безопасного управления беспроводными сетями связи на аппаратуре семейств «МИК-РЛ», «WiMIC» и «Y-Packet 2». Для управления и мониторинга систем радиорелейной связи «МИК-РЛ» применяется фирменный протокол NP (Native Protocol), который при удаленном подключении к порту управления модуля доступа транслируется поверх сети Ethernet (UDP). Управление аппаратурой «WiMIC» и «Y-Packet 2», а также взаимодействие с системами управления верхнего уровня (NMS/OSS) сторонних производителей осуществляется по протоколу SNMP. Специальное ПО позволяет сегментировать каналы управления, увеличивая тем самым скорость опроса параметров оборудования и повышая отказоустойчивость сети управления в целом.

### Основные функции

- Мониторинг и управление сетями «МИК-РЛ», «WiMIC» и «Y-Packet 2» любых топологий и размера.
- Дружественный графический интерфейс.
- Контроль и протоколирование событий в реальном масштабе времени.
- Удобные инструменты для анализа накопленной информации и подготовки отчетов.
- Работа на различных операционных системах (MS Windows, Linux).
- Сегментирование сети для ускорения опроса станций.
- Многоуровневое управление безопасностью.
- Обмен данными с внешними OSS по протоколу SNMPv2c.

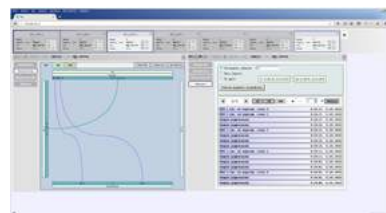


## Веб-утилита «Fluto»

Веб-утилита предназначена для первичной конфигурации и настройки систем радиорелейной связи «МИК-РЛ». Утилита позволяет вести одновременный контроль работы нескольких радиорелейных интервалов. Для организации полноценной технической эксплуатации сетей радиорелейной связи рекомендуется использовать ПО «Мастер М».

### Основные функции

- Локальное или удаленное подключение к оборудованию.
- Чтение и установка параметров оборудования.
- Обновление встроенного ПО.
- Чтение журналов аварийных сообщений и статистики.
- Оперативный мониторинг текущего состояния линии и аппаратуры.



## Пульт терминального контроля МИК-ТК

Пульт терминального контроля МИК-ТК предназначен для считывания и изменения параметров систем радиорелейной связи МИК-РЛ4...15РМ, МИК-РЛ Р500 и МИК-РЛ Н500. Пульт выполнен в компактном переносном корпусе, подключается к модулям доступа по интерфейсу CAN, от которого также получает напряжение питания. Пульт МИК-ТК является надежным и удобным инструментом для проведения пусконаладочных, регламентных или ремонтно-восстановительных работ.

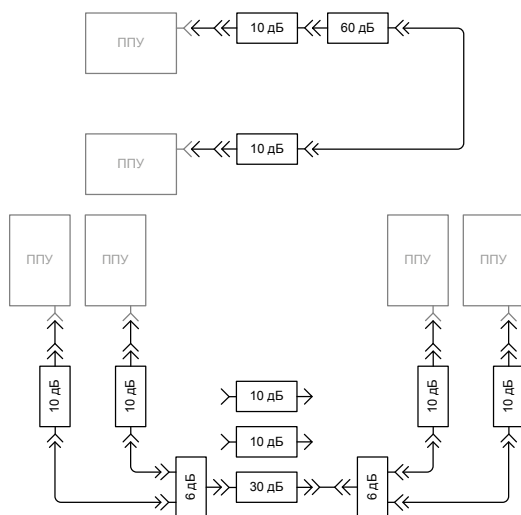


### Основные функции

- Чтение/установка адреса РРС.
- Чтение/установка таблиц маршрутизации сети NP.
- Чтение/установка основных параметров РРС.
- Чтение/запись конфигурации РРС.
- Чтение журнала событий РРС.
- Диагностика функциональных узлов РРС.
- Получение паспортных данных РРС.
- Обновление системного ПО РРС с карты памяти SD.
- Контроль уровня входной мощности при юстировке.
- Контроль качества передачи E1 по BER.
- Контроль качества передачи Ethernet по потерям пакетов.

## Контрольно-проверочные комплекты

Контрольно-проверочные комплекты КПКМ-18-10 и КПКМ-18-11 предназначены для проверки в лабораторных условиях функционирования аппаратуры ЦРРС «МИК-РЛ» в конфигурации 1+0 и 1+1 соответственно.



## Источники бесперебойного электропитания ИБЭП

Источники бесперебойного электропитания ИБЭП-220/48(60)-хх предназначены для питания телекоммуникационной аппаратуры и обеспечивают работу в буферном режиме с аккумуляторными батареями различной ёмкости. Выходное напряжение –48 или –60 В, предусмотрена возможность изменения номинала выходного напряжения в условиях эксплуатации.

Источники ИБЭП-220/48(60)-хх имеют в своём составе устройство контроля и управления (УКУ), преобразователи напряжения (БПС) различной мощности, узел коммутации. В зависимости от варианта исполнения источники ИБЭП-220/48(60)-хх обеспечивают ток нагрузки от 5 до 80 А. Все источники ИБЭП-220/48(60)-хх имеют защиту от короткого замыкания, перенапряжения, переполюсовки батареи, обеспечивают режимы содержания АКБ – температурную коррекцию напряжения подзаряда, выравнивающий заряд и контроль ёмкости.

При использовании с аппаратурой ЦРПС семейства «МИК-РЛ», все источники ИБЭП-220/48(60)-хх по CAN-интерфейсу могут соединяться с модулями доступа и включаться в систему дистанционного мониторинга и управления ПО «Мастер».



### Отличительные особенности

- Широкий модельный ряд.
- Модульная конструкция.
- Резервирование.
- Работа в единой системе управления и мониторинга ПО «Мастер».

### Технические характеристики

Тип ИБЭП	Выходное напряжение, В	Выходной ток, А		Макс. выходная мощность, Вт		Габариты, мм
		С резервом	Без резерва	С резервом	Без резерва	
ИБЭП-220/48(60)В -10А	48	0...5	0...10	300	600	400 × 480 × 130
	60	0...5	0...10	300	600	
ИБЭП-220/48(60)В -24А	48	0...12	0...24	800	1600	400 × 480 × 130
	60	0...12	0...24	900	1800	
ИБЭП-220/48(60)В -40А	48	0...20	0...40	1000	2000	400 × 480 × 130
	60	0...20	0...40	1200	2400	
ИБЭП-220/48(60)В -80А	48	0...60	0...80	3600	4800	400 × 480 × 270
	60	0...60	0...80	3000	4000	

## Порядок заказа оборудования

**В заявке желательно указать следующие данные:**

### **Для радиорелейных станций**

- Разрешённый или планируемый частотный диапазон
- Скорость передачи информации
- Длины и количество интервалов или топологию сети с координатами объектов и высотами подвеса антенн
- Необходимость и вид резервирования
- Необходимость выделения потоков на промежуточных и узловых станциях
- Длины кабельных трасс
- Наличие и номинал напряжения станционного питания
- Потребность в источниках бесперебойного электропитания и аккумуляторных батареях

### **Для аппаратуры беспроводного доступа**

- Разрешённый или планируемый частотный диапазон
- Топология сети (точка – много точек или точка – точка)
- Планируемая скорость передачи информации
- Координаты объектов и высоты подвеса антенн с указанием типов станций (базовая, абонентская, терминальная)

### **По дополнительным услугам**

- Обучение эксплуатационного персонала
- Шефмонтаж
- Проектирование



**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395) 279-98-46

Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12

Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56

Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47

Казахстан (772)734-952-31

Таджикистан (992)427-82-92-69

Эл. почта: [mfp@nt-rt.ru](mailto:mfp@nt-rt.ru) || Сайт: <http://micrannpf.nt-rt.ru/>