

Радиорелейное оборудование для систем СВЯЗИ

Основные преимущества семейства РРО компании «НИР»

1. Спектральная эффективность использования канала МК РРС-400 в **2-3 раза выше**, чем у аналогов, за счет использования эффективных методов модуляции.
2. Имеется защита от несанкционированного подключения.
3. Большая дальность пролета (**до 75 км**) за счет применения антенн собственной разработки и высокой выходной мощности передатчика (+37 дБм).
4. Широкие диапазоны рабочих температур – **$\pm 50^{\circ}\text{C}$** (опционально – $60^{\circ}\dots+70^{\circ}\text{C}$).
5. Для организации 2-х потоков E1 в режиме (1+0) в аппаратуре МК РРО-400 нужно **две антенны «Зига» и два приемопередатчика на один радиорелейный интервал**, а не 4 антенных решетки (каждая по 4 ЛП-антенны) и два приемопередатчика, как у аналогов.
6. В аппаратуре МК РРС-400 **имеется встроенный модуль, который может оперативно создавать любую конфигурацию** (E1+E1, E1+ Ethernet-10BT, или Ethernet-10BT- 4 Мбит/с).
7. В отличие от аналогов, для подключения выносного блока к базовому используется один кабель длиной 200 м, что позволяет вынести приемопередатчик от базовой станции на расстояние до 100-150 м, что **повышает живучесть** системы связи за счет радиовыноса в условиях ведения боевых действий.
8. Высокая надежность МК РРС-400 позволяет обойтись **одним резервным комплектом на 10 радиорелейных интервалов**.
9. МК РРС-400 **может быть использовано для организации связи в войсковых соединениях Минобороны России** с применением изделия УИ373-11 (ФГУП БПО «Прогресс», протокол предварительных испытаний от 28 апреля 2011 г.) или его аналогами.
10. Выходной каскад приемо-передатчика рассчитан на работу до 10 Вт рассеиваемой мощности в непрерывном режиме, однако используется только **до 5 Вт** (согласно полученному решению ГКРЧ и требованиям ТУ), что дает повышение надежности работы оборудования в сложных условиях.

Перспективный план компании «НИР» в области радиорелейного оборудования

Диапазон частот 450 МГц

Радиорелейное оборудование МК РРО-400-4 (производительность до 2Е1, с комбинацией стационарных интерфейсов Е1+ Ethernet 10/100. Продажи с 2012 года)

Радиорелейное оборудование МК РРО-400-8 (производительность до 4Е1, с комбинацией стационарных интерфейсов Е1+ Ethernet 10/100. Опытные образцы в 4 кв. 2013 года , поставка – 1 кв. 2014 года)

Диапазон частот 8 ГГц

Радиорелейное оборудование МК РРО-8-200 (производительность до 200-400 Мбит/сек в вариантах 1+0/2+0/1+1, обеспечивающая передачу трафика Ethernet 1000BASE-X. Опытные образцы в 2 кв. 2014 года, поставка – 3 кв. 2014 года)

Диапазон частот 18 ГГц

Радиорелейное оборудование МК РРО-18-600 (производительность до 300-600 Мбит/сек в вариантах 1+0/2+0/1+1, обеспечивающая передачу трафика Ethernet 1000BASE-X. Опытные образцы в 4 кв. 2013 года, поставка – 1 кв. 2014 года)

Основные характеристики оборудования семейства МК РРО-400

Оборудование радиорелейной связи семейства **МК РРО-400** предназначено для организации одноствольных (1+0), а так же двухствольных (1+1, 2+0) цифровых радиорелейных линий связи (РРЛС) на сетях связи общего пользования, технологических и ведомственных (корпоративных) сетях, включая силовые ведомства (МО РФ, МЧС РФ, МВД РФ и др.).

Оборудование МК РРО-400 сертифицировано – сертификат соответствия ОС-2-РРС-0754.

МК РРО-400-4 обеспечивает передачу **от 1-го до 4-х** стандартных цифровых потоков Е1 и/или трафика Ethernet (в любом соотношении) в диапазоне частот 394-410 и 434-450 МГц.

МК РРО-400-8 обеспечивает передачу **2-х или 4-х** стандартных цифровых потоков Е1 и (или) трафика Ethernet (в любом соотношении) в диапазоне частот 394-410 и 434-450 МГц.

Система телеобслуживания изделия обслуживает линию связи протяженностью до **8 интервалов**. По требованию Заказчика возможно увеличение числа обслуживаемых **интервалов до 63**.

Базовые блоки предназначены для работы при температуре окружающей среды от **плюс 5°C до плюс 55°C**, выносные блоки - от **минус 50°C до плюс 55°C**.



Выносной блок ВППМ-0,45



Базовый блок ББ-2Е1/Е

Основные параметры оборудования семейства МК РРО-400

План размещения рабочих частот приемо-передатчиков изделия соответствует ГОСТ Р 50765-95. Шаг плана рабочих частот равен 465 кГц.

Параметр	МК РРО-400-4	МК РРО-400-8
Полоса рабочих частот	394-410 / 434-450	
Разность частот приема и передачи (дуплексный разнос)	40 МГц	
Максимальная мощность сигнала передатчика на эквиваленте антенны, дБм, не менее:	в режиме QPSK 37	37
	в режиме КАМ-16 37	35
Минимальный разнос частот между соседними передатчиками, работающими каждый на свою антенну, МГц	1,86	3,72
Скорость основного цифрового сигнала на входе/выходе, кбит/с:	в режиме QPSK 2048	2 x 2048
	в режиме КАМ-16 2 x 2048	4 x 2048
Уровень сигнала на входе приемника, при котором обеспечивается BER не хуже 10^{-6} , дБм:	в режиме QPSK минус 89	
	в режиме КАМ-16 минус 83	
Коэффициент системы изделия при BER не хуже 10^{-6} , дБ:	в режиме QPSK 130	
	в режиме КАМ-16 119	

Основные характеристики оборудования PPO-8-200 (по ТЗ на ОКР)

Радиорелейное оборудование PPO-8-200 предназначено для организации цифровых радиорелейных линий с высокой пропускной способностью (**200-400 Мбит/с**) в вариантах (1+0/2+0/1+1), работающих в диапазоне частот 7,9-8,4 ГГц и обеспечивающих передачу трафика Ethernet 1000BASE-X.

Для передачи трафика Ethernet базовый блок PPO-8-200 имеет один SFP-интерфейс Ethernet1000BASE-X (IEEE 802.3z) и один интерфейс RJ-45 Ethernet1000BASE-T (IEEE 802.3, IEEE 802.3).

Соединительный ВЧ-кабель (200м) обеспечивает подключение базового блока с внешним блоком по ПЧ 70/170 МГц для передачи информационного сигнала, в полосе 2/4 МГц обеспечивает канал системы ТУ-ТС, а так же обеспечивает подачу электропитания на внешний блок.

Базовый блок предназначены для работы при температуре окружающей среды от + 5 °С до + 50 °С, выносной блок – при температуре окружающей среды от – 50 °С до + 50 °С.

Мощность, потребляемая одним полукомплектom, не более:

- для исполнения 1+0 – 80 Вт;
- для исполнения 1+1 – 150 Вт;
- для исполнения 2+0 – 150 Вт.

Основные параметры оборудования РРО-8-200 (по ТЗ на ОКР)

Скорость передачи в радиоканале определяется форматом модуляции: QPSK / КАМ-16 / КАМ-64 / КАМ-128:

Тип модуляции	Общая скорость передачи, Мбит/с	Скорость передачи трафика Ethernet в исполнении «1+0», Мбит/с
QPSK	40 – 80	34 – 68
КАМ-16	80 – 160	68 – 140
КАМ-64	120 – 245	102 – 210
КАМ-128	140 – 280	120 – 260

В исполнении «2+0» скорость передачи трафика в линии удваивается.

Значения пороговых уровней мощности сигнала на входе приемного тракта при $K_{ош}=10^{-6}$ ($P_{пор}$) должны быть не более:

Тип модуляции	$P_{пор}$, дБм ($K_{ош} = 10^{-6}$)
QPSK	- 81
КАМ-16	- 74
КАМ-64	- 68
КАМ-128	- 64

Основные характеристики оборудования РРО-18-600 (по ТЗ на ОКР)

Радиорелейное оборудование РРО-18-600 предназначено для организации цифровых радиорелейных линий связи с высокой (**300-600 Мбит/с**) пропускной способностью в вариантах без резервирования (1+0/2+0) и с автоматическим безобрывным резервированием по критерию достоверности (1+1).

Рабочий диапазон частот – 18 ГГц.

Для передачи трафика PDH базовый блок РРО-18-600 имеет 16 интерфейсных портов E1 (в соотв. с рек. МСЭ-Т G.703, ГОСТ 26886-86), для передачи трафика Ethernet имеется один интерфейс Ethernet 10/100BASE-T (IEEE 802.3 и IEEE 802.3u) и один SFP-интерфейс 1000BASE-X (IEEE 802.3z).

Базовый блок предназначены для работы при температуре окружающей среды от + 5 °С до + 50 °С, выносной блок – при температуре окружающей среды от – 50 °С до + 50 °С.

Основные параметры оборудования РРО-18-600 (по ТЗ на ОКР)

Минимальная разность рабочих частот передатчика:

28 МГц – при передаче цифровых потоков с форматом модуляции КАМ-128;

56 МГц – при передаче цифровых потоков с форматом модуляции КАМ-64.

Значения пороговых уровней мощности сигнала при $K_{ош}=10^{-3}$ (P_{min}) и при $K_{ош}=10^{-6}$ ($P_{пор}$) должны быть не более величин:

Разность рабочих частот передатчика, МГц	Тип модуляции	P_{min} , дБм ($K_{ош} = 10^{-3}$)	$P_{пор}$, дБм ($K_{ош} = 10^{-6}$)
28	КАМ-128	-65,5	-62,5
56	КАМ-64	-68,5	-65,5

Устройство бесперебойного электропитания радиорелейного оборудования семейства МК РРО-400

УБЭП предназначено для питания потребителей постоянным током 60/48/24В совместно с аккумуляторной батареей (АБ) или без нее. Питание УБЭП производится от однофазной сети переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц. Аккумуляторная батарея находится в буферном режиме при наличии напряжения сети и питает нагрузку при пропадании сети.

УБЭП представляет собой модульную конструкцию, собранную в корпусе, предназначенном для установки в 19" стойку. Преобразование питающей сети в постоянное напряжение осуществляют блоки ИПС(источник питания сетевой). В состав ИПС входят: сетевой фильтр, корректор мощности, выпрямитель и DC/DC преобразователь.

На задней панели УБЭП располагаются клеммники и предохранители для подключения питающей сети, двух нагрузок и аккумуляторной батареи, а также разъемы для подключения элементов аккумуляторной батареи и датчика температуры АБ. Связь между УБЭП и компьютером обеспечивает плата мониторинга.



УБЭП 220/48-18БМ с тремя ИПС

Основные характеристики УБЭП

Параметр	Номинальное выходное напряжение	
	48 В	60 В
Номинальное напряжение питающей сети, В	220	220
Допустимый диапазон питающей сети, В	150-280	150-280
Частота питающей сети, Гц	50±5	50±5
Максимальный потребляемый от сети ток, не более, А	8	8
Максимальная потребляемая от сети мощность, не более, кВт	1,2	1,2
Диапазон регулирования выходного напряжения, В	42-57	54-72
Максимальный суммарный ток нагрузки и зарядки АБ, А	18	15
Установившееся отклонение выходного напряжения в полном диапазоне нагрузок, %	±2	±2
Пульсация выходного напряжения по действующему значению суммы гармонических составляющих в диапазоне частот 25Гц–150кГц, не более, мВ	50	50
КПД, не менее	0,9	0,9
Рабочий диапазон температур окружающей среды, °С	+5...+40	+5...+40

Основные направления развития (НИОКР) семейства РРО компании «НИР»

1. Развитие семейства малоканального радиорелейного оборудования МК РРО-400-8 с комплектом антенн, имеющих коэффициентом усиления 20 дБ, и адаптивными методами управления мощностью передатчика и типа модуляции в зависимости от вида передаваемого трафика и помехозащищенности канала связи.
2. Разработка радиорелейного оборудования 8 ГГц, 18 ГГц со скоростью передачи данных 200-600 Мбит/сек с применением адаптивных методов управления качеством канала связи.
3. Разработка радиорелейного оборудования со скоростью передачи данных до 155-600 Мбит/сек в диапазоне от 4 до 18 ГГц с применением универсальных антенных систем, адаптируемых под параметры системы связи.
4. Разработка многопролетного радиомоста в диапазоне 40,5-43,5 ГГц с фиксированной задержкой IP-трафика и скоростью передачи данных до 1,2 Гбит/сек.
5. Обеспечение возможности организации дополнительной защиты передаваемого трафика для всех семейств РРО при помощи подключения внешнего блока криптозащиты.

Применение РРО в системах связи

Оборудование МК РРО-400-4 эксплуатируется следующими организациями:

- ОАО НК «Башнефть» - один радиорелейный интервал, испытания - март 2012 года;
- Уфимский филиал ОАО «СМАРТС» - один радиорелейный интервал, в опытной эксплуатации с марта 2012 года;
- Нижегородский филиал ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород» - трасса Линда-Сокольское (7 релейных интервалов), находится в эксплуатации с 2011 года;
- ГКУ Управление дорожного хозяйства Республики Башкортостан – один радиорелейный интервал, в эксплуатации с декабря 2012 года.

Эксплуатация подтвердила **заявленные характеристики** и **качественные показатели** оборудования (протоколы линейных испытаний прилагаются). Так же эксплуатация на действующих линиях связи показала, что чувствительность приемного оборудования на **3-5 дБ** лучше, чем указано в технических требованиях на изделие.

Партнеры компании «НИР»

Компания ООО «НИР» ведет сотрудничество со следующими учреждениями и предприятиями:

- ФГУП Научно-исследовательский институт радио (НИИР);
- Институт инфокоммуникационных технологий (ФГБОУ ВПО Уфимский государственный авиационный технический университет);
- ОАО НИИ «Солитон»;
- ОАО «НПП «Полигон»;
- ФГУП БПО «Прогресс».

Справка о компании «НИР»

Компания ООО «Новейшие информационные решения» создана в 1996 году. Компания работает в сфере информационных технологий, проектной и строительной деятельности, системной интеграции. За время деятельности на рынке услуг по строительству современных инженерных систем компания приняла участие в работах на объектах ведущих предприятий и организаций в г.Москве, Подмоскowie, в Республики Башкортостан, Республике Татарстан.

Компания имеет лицензии СРО на проведение проектных и строительно-монтажных работ, по работе с государственной тайной, по работе с безопасностью на железнодорожном и авиационном транспорте, на производство работ по монтажу, ремонту и обслуживанию средств пожарной безопасности зданий и сооружений, все работы выполняются в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 9001-2001.

Объекты, на которых Компанией выполнены работы: Административное здание Министерства обороны Российской Федерации (г.Москва), Административное здание Совета Федерации (г.Москва), Московский Кремль (корпус №1), Управление делами Президента РФ (г.Москва, Старая площадь), ЦОД Администрации Президента РФ (г. Москва), Аппарат полномочного представителя Президента РФ в СКФО (г.Пятигорск), Международный аэропорт «Уфа» (г.Уфа), комплекс зданий ОАО «УНПЗ» (г.Уфа), ОАО «Салаватнефтеоргсинтез» (г.Салават), ОАО «Сода» (г.Стерлитамак) и др.

С 2008 года одним из направлений компании является разработка и производство перспективных радиорелейных систем связи. Компания ведет тесное научно-техническое сотрудничество с ФГУП НИИР, с Институтом инфокоммуникационных технологий ФГБОУ ВПО УГАТУ, ФГУП БПО «Прогресс», ОАО НИИ «Солитон» и ОАО «НПП «Полигон».

Компания входит в состав радиоэлектронного кластера Республики Башкортостан.

Юридический адрес: 105523, г.Москва, ул.Щелковское ш., д.100, тел.: (495) 603-33-65

Почтовый адрес: 105523, г.Москва, ул.Щелковское ш., д.100

web-сайт: nir-com.ru

e-mail: li.saitova@gmail.com