

HF Transceiver Family



R&S® XK 2000



Семейство ВЧ-трансиверов R&S® XK2000

Цифровая радиосвязь на коротких волнах

Выпуском семейства ВЧ-трансиверов R&S® XK2000 компания Rohde & Schwarz поддерживает свои давние традиции в области коротковолновой связи. Линейка R&S® XK2000 включает трансиверные системы мощностью 150 Вт, 500 Вт и 1000 Вт для мобильного и стационарного применения.

Семейство R&S® XK2000 не только обеспечивает полный набор стандартных радиокommunikационных функций, но и предлагает широкий диапазон применений за счет установки полезных дополнений.

- ◆ ВЧ-телефония
- ◆ Передача данных со скоростями до 9,6 кбит/с
- ◆ Поддержка глобальной морской системы радиосвязи GMDSS
- ◆ Расширение до стандарта LINK
- ◆ Расширение до стандарта SELCAL (селективный вызов)
- ◆ Дружественный интерфейс пользователя
- ◆ Подключаемые дополнительные устройства
- ◆ Соответствие сертификатам агентства по системам защиты информации
 - MIL-STD-188-141B, приложение A+B
 - STANAG-5511
 - STANAG-4203, приложения B+C

Связь осуществляется в соответствии с международными стандартами. Быстрая и надежная передача данных, а также возможность обработки сообщений (R&S® PostMan) позволяет встраивать R&S® XK2000 в современные мультимедийные системы, создавая, тем самым, базу для надежных глобальных систем радиосвязи, независимых от существующих инфраструктур. Компоненты R&S® XK2000 позволяют строить мощные, широкополосные системы связи для передачи по нескольким каналам с малым разнесением частот и с различными классами излучения.



ROHDE & SCHWARZ

Гибкость основной конфигурации

В своей базовой конфигурации R&S®XK2000 способен передавать сигналы Морзе, речь и данные телетайпа. Поддерживаются все широко распространенные классы излучения, такие как J3E (USB, LSB), B8E, H3E, A1A, F1B, weather fax и F3E. В результате систему можно использовать как для высококачественной радиотелефонии J3E, H3E, F3E, так и для передачи данных и работы телетайпа со скоростями до 600 Бод. Нижняя рабочая частота 1,5 МГц позволяет работать с наземными радиоволнами, обеспечивающими чрезвычайно надежные радиоканалы. Широкий набор опций, выпускаемых, в основном, в виде подключаемых модулей для базового блока, открывает новые области применения.

Повышенная гибкость за счет установки опций

Автоматическая установка соединения (ALE)

Процессор канала данных R&S®GS2200 автоматически настраивает оптимальный радиоканал, используя для этого адаптивную процедуру ALIS компании Rohde & Schwarz или MIL-STD-188-141B, Прил. А+В. Что касается ALIS, эта процедура полностью совместима с семейством радиоборудования R&S®HF850.

Высокая избирательность по радиочастоте

Дополнительные ВЧ селекторы с цифровой настройкой R&S®FK2020/FK2040

обладают временем настройки всего 10 мс и позволяют быстро изменять частоту. В режимах приема и передачи избирательность достигает 40 дБ при разнесении частот на 10% и превышает 70 дБ при большем разнесении частот. Вход имеет защиту от перенапряжения до 200 В (эфффективное значение).

Быстрая передача данных

Внутренний ВЧ-модем R&S®GM2200 позволяет существенно повысить скорость передачи данных (до 9,6 кбит/с). Это обеспечивает, например, прием и передачу телефаксов, компьютерных данных и неподвижных цветных изображений. Подключение R&S®XK2000 к терминалу для передачи данных осуществляется через стандартный компьютер с соответствующим программным обеспечением.

Дистанционное управление

Возможно дистанционное управление одним или несколькими трансиверами R&S®XK2000 – на любых расстояниях и для всех параметров – для чего можно использовать модуль дистанционного управления R&S®GB2000, процессор дистанционного управления R&S®GP2000 и/или обычный компьютер.

Возможно одновременное подключение двух систем дистанционного управления (упомянутых выше). В адресуемом режиме можно управлять 99 трансиверами с помощью встроенного последовательного интерфейса RS-485 (способного работать в режиме шины). На модуле дистанционного управления R&S®GB2000 можно выбрать различ-

ные настраиваемые аппаратно или программно режимы ЗЧ (вход/выход) и РТТ (управление тангентой). Это упрощает адаптацию и интеграцию в существующие системы связи/передачи данных/управления (РТТ). Полное дистанционное управление одним или несколькими R&S®XK2000 с компьютера легко реализуется с помощью стандартной программы дистанционного управления или с помощью программ, написанных самим пользователем. Простой текстовый формат команд, необходимый для управления R&S®XK2000, может восприниматься любым языком программирования.

ВЧ-телефония

Автоматический телефонный модуль (APP) R&S®GN2100 позволяет подключить телефон к учрежденческой АТС (PABX). Процессор канала данных R&S®GS2200 устанавливает радиосоединение с вызываемым абонентом, которого можно вызвать непосредственно в полудуплексном режиме; переключение прием/передача управляется голосом с помощью схемы VOX. R&S®GN2100 автоматически адаптируется к телефонным линиям различного качества. Вместо подключения к УАТС возможно непосредственное подключение к телефонной сети общего пользования (ТФОП) (при наличии соответствующего официального разрешения). И конечно, R&S®XK2000 предлагает все удобства современного телефонного аппарата: память быстрого набора, импульсный или тональный набор (DTMF).



Глобальные системы связи, надежные и простые в эксплуатации: семейство ВЧ-трансиверов R&S®XK2000.

Высокое качество речи и конфиденциальность

Опция для цифровой передачи голоса

R&S®GN2130 представляет собой подключаемый модуль вокодера со встроенным криптографическим процессором для ВЧ-оборудования R&S®XK2000. Его можно использовать со 150 Вт трансиверами R&S®XK2100, возбуждателями R&S®GX2900, приемниками R&S®EK2000 или процессорами дистанционного управления R&S®GP2000. Эта опция значительно повышает качество голосовой связи и, что самое главное, выполняет цифровое шифрование голосовых сигналов.

Функция обеспечения безопасности (COMSEC) модуля R&S®GN2130 построена на базе алгоритма шифрования SCR95. Этот хорошо защищенный алгоритм использует ключ длиной 256 битов (примерно 10^{77} комбинаций). Даже в случае непрерывной передачи такая последовательность битов не дает повторений в течение примерно 2×10^9 лет. Алгоритм можно адаптировать к конкретным потребностям пользователя. В рамках этой концепции, каждый пользователь может применять свой уникальный набор ключей. Необходимые для

шифрования ключи сохраняются внутри модуля, но могут передаваться с помощью специального оборудования. Сохраненный набор ключей состоит из 4096 независимых ключей, которые можно выбирать в меню набора ключей интерфейса пользователя R&S®XK2000. R&S®GN2130 поддерживает режим приоритета простых вызовов. Эта функция позволяет принимать аналоговый голосовой вызов в выбранном канале, который в данный момент используется для цифровой передачи. Это предотвращает потери аналоговых вызовов во время работы в режиме цифровой передачи голоса. Для ответа на аналоговый вызов оператор должен временно перейти в аналоговый режим (SSB).

Опция цифрового скремблера для голоса R&S®GN2110

За счет использования цифрового сигнального процессора (DSP), модуль цифровой обработки голоса R&S®GN2110 значительно повышает разборчивость речи, подавляя шум и помехи в режиме приема или передачи. Также эта опция обеспечивает голосовое управление шумоподавителем и схемой VOX. Помимо этого голосовой скремблер можно использовать для защиты от несанкционированного прослушивания.

Три класса мощности

Система выпускается в трех вариантах с различной выходной мощностью:

- ◆ R&S®XK2100 мощностью 150 Вт
- ◆ R&S®XK2500 мощностью 500 Вт
- ◆ R&S®XK2900 мощностью 1000 Вт

Каждая система состоит из приемника-возбудителя, усилителя, источника питания, модуля настройки антенны и внутренних и внешних опций. Все модули выпускаются в настольном и в стоечном исполнении.

R&S®XK2000 используется для приема в диапазоне от 10 кГц до 30 МГц и для передачи в диапазоне от 1,5 МГц до 30 МГц. Широкополосные антенны можно подключать прямо к системе. Оптимальная настройка антенны для каждого класса мощности обеспечивается модулями настройки антенны R&S®FK2100, R&S®FK855 и R&S®FK2900M.

	R&S®XK2100 150 Вт	R&S®XK2500 500 Вт	R&S®XK2900 1000 Вт
Антенны	Например, R&S®HX002A1/M1	Например, R&S®HX002	
Модули настройки антенн	Например, R&S®FK2100	Например, R&S®FK855/R&S®FK2900M	
Трансиверные системы и принадлежности (опции)	Трансивер R&S®XK2100	Усилитель мощности R&S®VK2500	Усилитель мощности R&S®VK2900
	Источник питания R&S®IN2100	Приемник-возбудитель R&S®GX2900	
	Внутренние опции	Источник питания R&S®IN2500	Источник питания R&S®IN2900
		Внутренние опции	

Семейство ВЧ-трансиверов R&S®XK2000 выпускается с тремя классами мощности: 150 Вт, 500 Вт и 1000 Вт. На схеме показана базовая конфигурация системы с рекомендованными модулями настройки антенн и антеннами.

Уникальные технологии

В семействе ВЧ-трансиверов R&S®ХК2000 использованы самые последние технологии, как в области схемотехники, так и в области программного обеспечения. Среди них, например, цифровая обработка сигнала (DSP) в приемной и передающей секциях, внутреннее управление прибором по быстрой последовательной шине. Это позволяет быстро и без труда устанавливать аппаратные расширения (опции) и обновлять программное обеспечение путем простой загрузки через интерфейс RS-232-C. Встроенная система тестирования (BIT) выводит простые текстовые сообщения об ошибках вплоть до уровня модулей, что значительно облегчает диагностику неисправностей и обслуживание.

Серьезное внимание было уделено электромагнитной совместимости (EMC). Полностью соблюдены требования соответствующих разделов MIL-STD-461 и EN 300339.

Ядро семейства R&S®ХК2000 состоит из базовых блоков R&S®ХК2100 (трансивер 150 Вт) и R&S®GX2900 (приемник-возбудитель для версий 500 Вт и 1000 Вт). В стандартную конфигурацию этих блоков входят шесть сменных модулей и несколько свободных слотов для установки опций (см. блок-схему на стр. 6).

Блок автоматически распознает модули при их установке и, после простого обновления программного обеспечения, немедленно готов к работе.

Центральный блок управления содержит мощный микропроцессор, который координирует все внутренние контрольные последовательности для модулей через шину SERBUS и взаимодействует с внешним оборудованием через два интерфейса (RS-232-C, RS-485) и через клавиатуру, которую можно использовать, например, для набора телефонного номера. Кроме того, процессор генерирует сообщения и управляет индикацией на графическом дисплее.

Встроенная энергонезависимая память EEPROM позволяет сохранять до 1000 полных конфигураций каналов.

Память каналов распределяется следующим образом:

- ◆ 401 программируемый пользователем канал, включая 100 частотных пар для полудуплексного режима
- ◆ Каналы Международного Телекоммуникационного Союза (ITU) с фиксированными параметрами с зарезервированными номерами от 401 до 2240
- ◆ 120 полудуплексных каналов для работы с автоматической установкой соединения (ALE)

Применение цифровой обработки сигнала в процессоре ПЧ/ЗЧ открывает ряд специальных возможностей:

- ◆ Различные классы излучения, такие как
 - H3E, A1A, J3E (USB и LSB), F3E
 - B8E (ISB)
 - F1B (FSK, AFSK, в режиме приема можно оптимально настраивать девиацию/смещение и скорость передачи)
- ◆ 17 частотных полос от 50 Гц до 8 кГц с фильтрами, выравнивающими групповую задержку, используемыми для передачи данных
- ◆ Пять постоянных времени АРУ в диапазоне от 25 мс до 3 с
- ◆ Настройка полосы пропускания (с индикацией в виде линейчатой диаграммы)
- ◆ Режекторный фильтр (с индикацией в виде линейчатой диаграммы)
- ◆ Шумоподавитель (подавитель помех)
- ◆ Словесный шумоподавитель (без установки порога)
- ◆ Компрессия голоса (повышает выходную мощность при передаче голоса)

Превосходные характеристики для сигналов высокого уровня получаются за счет использования мощного смесителя в секции ВЧ/синтезатора. Номинальное значение точки пересечения составляет +70 дБм (IP2) и +35 дБм (IP3); перекрестная модуляция 10% для источника помех с уровнем +20 дБм.



Приемник-возбудитель R&S®ХК2900

Чувствительность приемной секции значительно повышена за счет использования коммутируемого предусилителя с коэффициентом шума 9 дБ. Это гарантирует хороший прием даже с короткой штыревой или гибкой штыревой антенной. Встроенная цепь защиты входа позволяет долговременно выдерживать перенапряжения до 100 В (эффективное значение).

Встроенный в R&S®ХК2100 усилитель обеспечивает выходной сигнал мощностью 150 Вт (пиковая мощность огибающей) или 100 Вт в режиме непрерывного синусоидального сигнала (CW). Для режима CW и для передачи данных следует использовать модуль вентиляторов (опция). В R&S®ХК2900 для систем мощностью 500 Вт и 1000 Вт, 150-ваттный усилитель заменяется интерфейсом усилителя для подключения к усилителям мощности R&S®VK2500/2900.

В случае рассогласования нагрузки или перегрева, во всех трех классах мощности, мощность автоматически пони-

жается. Если в системе с усилителем мощности R&S®VK2900 откажет один из выходных 500 Вт каскадов, передача может продолжаться с выходной мощностью 500 Вт.

Для защиты входа приемника от перенапряжения в модуль R&S®VK2500/2900 можно установить опцию R&S®ZW2900. В сочетании с ВЧ селекторами с цифровой настройкой R&S®FK2020/FK2040, R&S®ZW2900 обеспечивает работу с напряжениями до 100 В (ср. кв. значение).

В тех случаях, когда мощности 1000 Вт недостаточно, например, в морских передатчиках, можно применить объединение мощности с помощью широкополосных ВЧ сумматоров, которые поставляются по требованию.

Все интерфейсные линии проходят через встроенный фильтр электромагнитных помех. Фильтр и защитные диоды эффективно подавляют излучаемые и наведенные помехи.

Дружественная концепция управления

Семейство ВЧ-трансиверов R&S®ХК2000 отличается дружелюбным интерфейсом пользователя, включающим систему меню, большой высококонтрастный графический ЖК-дисплей и обладающим множеством удобных органов управления и индикации:

- ◆ Программируемые клавиши
- ◆ Клавиши управления курсором
- ◆ Клавиши пошагового исполнения
- ◆ Окна сообщений, выбора и редактирования
- ◆ Редактор численных значений
- ◆ Значки меню и индикаторов состояния системы

Помимо обычных текстовых сообщений для индикации силы принимаемого сигнала, выходной мощности и т.п. используются линейчатые диаграммы. Функции управления логически сгруппированы в меню и поэтому без труда отыскиваются.

Четкое отображение параметров значительно облегчает работу даже для неподготовленных пользователей. Опытные пользователи, после введения пароля, могут воспользоваться более сложной структурой меню и настроить оборудование в соответствии с требованиями самых различных приложений.



Усилитель R&S®VK2900 мощностью 1000 Вт и источник питания R&S®IN2900 в настольном исполнении.

Работа в неблагоприятных условиях

Семейство ВЧ-трансиверов R&S®XK2000 предназначено для работы в неблагоприятных климатических условиях и может использоваться не только на стационарных станциях, но и в автомобилях и на кораблях. Для защиты блоков в условиях повышенной вибрации и ударных нагрузок имеются специальные амортизаторы. Система прекрасно работает в изменяющихся климатических условиях, в сложной электромагнитной обстановке и при флуктуациях напряжения питания.

Селективное управление уровнем

Обычное управление мощностью передатчика с использованием в качестве датчиков широкополосных направленных ответвителей удается использовать не всегда, поскольку паразитное излучение соседних передатчиков активизирует схему управления мощностью и, в результате, снижает мощность передатчика, хотя никакого реального рас- согласования не наблюдается. Проблемы подобного рода возникают в случаях близкого расположения антенн (например, при ограниченном пространстве на борту корабля) или при очень малом разнесении частот.

ВЧ трансиверы с селективным управлением используют узкополосную обработку прямой и отраженной мощности на нужной частоте, поэтому на мощность передатчика не влияет ВЧ сигнал, излучаемый другими передатчиками системы.

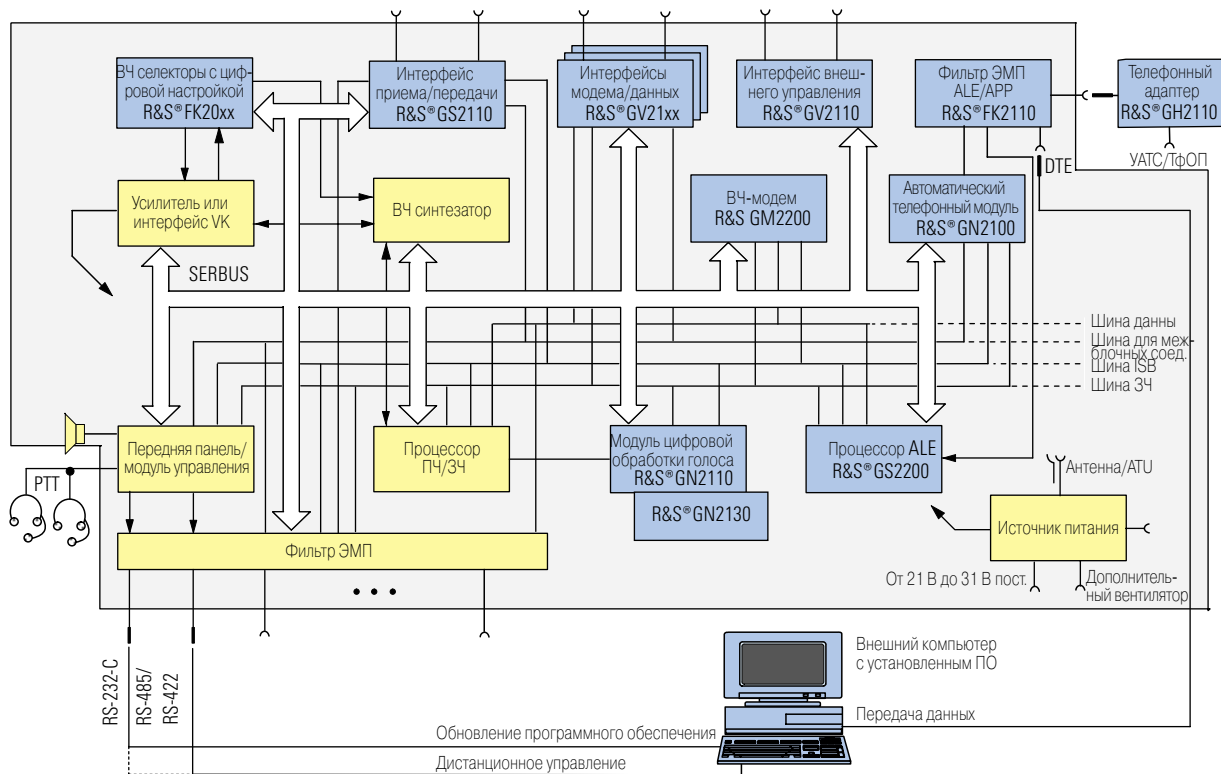
Оптимальное согласование

Оптимальное согласование антенн достигается за счет установки модулей согласования антенн R&S®FK855/R&S®FK2900M для систем мощностью 500 Вт и 1000 Вт и модулей R&S®FK 2100/R&S®FK 2100M для систем мощностью 150 Вт.

Все модули согласования антенн полностью защищены от прямых попаданий молнии. Они способны выдержать электрический разряд напряжением 10 кВ с током 10 кА. Автоматические встроенные тесты (BIT) диагностируют ошибки и выдают отчеты на трансивер/возбудитель R&S®XK2100.

Модуль согласования антенны (ATU) обеспечивает автоматическое согласование антенн. Имеются две версии ATU:

- ◆ Наземная версия
- ◆ Морская версия (для использования на борту кораблей)



Блок-схема R&S®XK2100 и R&S®GX2900: базовые блоки систем R&S®XK2000 оборудованы шестью стандартными модулями и имеют свободные слоты для установки опций (обозначены синим). Программные обновления удобно загружают с компьютера через интерфейс RS-232-C.

R&S®FK2100M, представляющий собой версию, стойкую к воздействию морской воды и брызг, предназначен специально для установки на кораблях и может согласовывать антенны с очень низким сопротивлением.

Настройка под управлением микропроцессора позволяет запомнить до 1500 групп параметров, которые вместе с каналами, сохраненными в трансивере R&S®XK2100 (включая ALE, APP, ITU и 100 тихих каналов), сохраняются в энергонезависимой памяти. Сохраненные каналы вызываются и устанавливаются за очень короткое время.

Бесперебойный источник питания

Внешние источники питания R&S®IN2000 предназначены для стационарного использования. Они выполнены в виде первичного импульсного источника питания для трансиверов всех трех классов мощности и соответствуют нормам безопасности и электромагнитной совместимости.

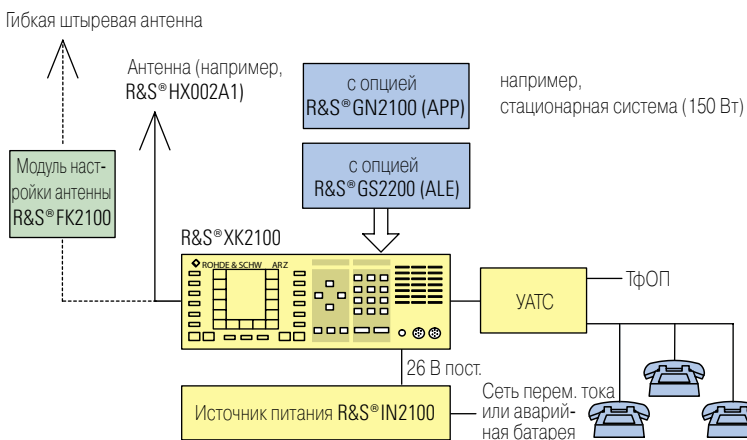
R&S®IN2500 и R&S®IN2900 предназначены для однофазной или трехфазной сети. Для специальных сетей переменного тока, например, для бортовых

сетей морских судов, может дополнительно устанавливаться трансформатор R&S®BV2900, который можно встраивать в стойку трансивера.

При использовании аварийного источника питания (например, 24 В батареи), переключение с переменного тока на батарею, при пропадании сетевого напряжения, происходит практически мгновенно, что обеспечивает бесперебойность связи.¹⁾

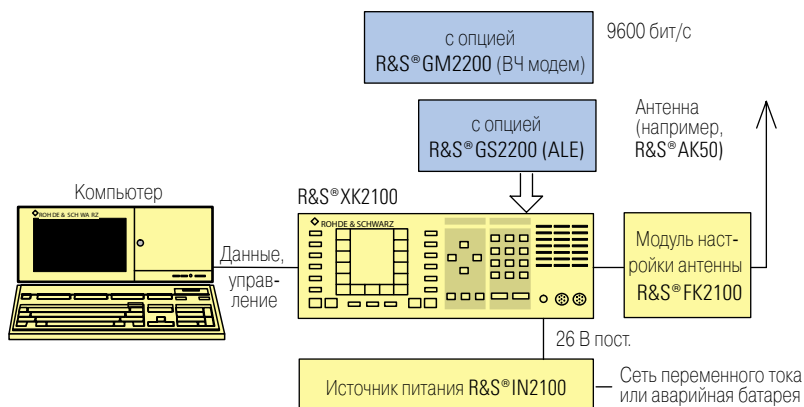


Модуль настройки антенны R&S®FK2100.



Трансиверы семейства R&S®XK2000 (в данном случае R&S®XK2100) можно подключать к УАТС, что обеспечивает телефонную связь в коротковолновом диапазоне, независимую от имеющейся инфраструктуры.

¹⁾ При пониженной мощности систем 500 Вт и 1000 Вт.



При установке в трансивер дополнительного ВЧ-модема появляется возможность передачи данных со скоростью до 9600 бит/с. Это позволяет, например, принимать и передавать файлы.

Опции для расширения системы

Базовые модели трансиверов R&S®XK2100 и приемников-возбудителей R&S®GX2900 уже полностью готовы к установке дополнительных интерфейсов, которые выпускаются в виде подключаемых модулей и располагаются в задней части прибора. Имеются различные интерфейсы, облегчающие подключение и согласование внешних (например, купленных пользователем) ВЧ модемов, коммуникационных процессоров, терминалов или системных процессоров, устройств шифрования и т.п., а также служащие для управления специфическими системными дополнениями, такими как ВЧ фильтры, селекторы мощности, дуплексные приемники, морские устройства для передачи сигналов бедствия (DSC/GMDSS) и модули дистанционного управления.

Для ВЧ-телефонии, помимо встроенных опций ALE и APP, имеется возможность подключения к учрежденческому и городским АТС с помощью дополнительного интерфейса ALE/APP. Одновременно можно устанавливать до четырех дополнительных интерфейсов.

Режим быстрой передачи данных

В зависимости от системной конфигурации (встроенный или внешний ALE и/или ВЧ модем), для подключения внешних ВЧ модемов, источников данных, процессоров соединений или защиты данных могут использоваться различные дополнительные интерфейсы, такие как фильтр электромагнитных помех R&S®FK2110 или интерфейс модема R&S®GV2130.

Возможность передачи данных

Интерфейс для передачи данных R&S®GV2120 предназначен для подключения внешнего терминала, совместимого с MIL-STD-188-203-1A.

Полнодуплексный режим и режим с разделенным местом установки

Для работы в полнодуплексном режиме (управление внешним приемником и передатчиком) и для управления внешней морской системой передачи сигналов бедствия DSC (GMDSS) имеется интерфейс приема/передачи R&S®GS2110.

Для работы с разделенным местом установки имеется контроллер разделенного места установки R&S®GP2000, который предназначен для централизованного управления приемником и передатчиком, установленными в разных местах. Также он поддерживает ALE, быструю передачу данных и режим ВЧ телефонии.

Технические характеристики

Передача

	R&S®XK2100	R&S®XK2500	R&S®XK2900
Диапазон частот	от 1,5 МГц до 30 МГц	от 1,5 МГц до 30 МГц	от 1,5 МГц до 30 МГц
Выходная мощность на нагрузке 50 Ом, КСВ ≤ 1,5	150 Вт ± 1 дБ (пиковая мощность огибающей), 100 Вт ± 1 дБ (CW)	500 Вт ± 1 дБ (пиковая мощность огибающей или CW), 400 Вт ± 1 дБ с ATU R&S®FK855	1000 Вт ± 1 дБ (пиковая мощность огибающей или CW)
Уровни мощности	10/30/100 Вт	40/100/500 Вт	100/500/1000 Вт
Подавление паразитных составляющих	>70 дБ	>70 дБ	>70 дБ
Подавление гармоник	ном. 60 дБ	ном. 60 дБ	ном. 60 дБ
Интермодуляционные составляющие (по отношению к пиковой мощности огибающей)	>32 дБ	>36 дБ	>36 дБ
Отношение С/Ш	>150 дВс	>150 дВс	>150 дВс
Подавление несущей	ном. 70 дБ	ном. 70 дБ	ном. 70 дБ
Подавление нежелательных боковых полос	>60 дБ	>60 дБ	>60 дБ
Компрессия голоса (VC)	встроенная, повышает мощность сигнала в радиотелефонии		

Установка частоты	в десятичной форме, шагами по 1 Гц
Память каналов	
Каналы, программируемые пользователем	401
Включая полудуплексные каналы	100 (частоты приема и передачи программируются отдельно)
Фиксированные каналы (ITU)	номера каналов от 401 до 2240 (полудуплекс)
Дополнительные каналы для ALE	120 (полудуплекс)
Ошибка по частоте	
Стандартный термостабилизированный кварцевый генератор	<2 x 10 ⁻⁸ /°C
Дополнительный термостатированный кварцевый генератор	<1 x 10 ⁻⁹ /°C, <1 x 10 ⁻⁹ /день
Старение	
Стандартный термостабилизированный кварцевый генератор	<1 x 10 ⁻⁶ /год
Дополнительный термостатированный кварцевый генератор	<1 x 10 ⁻⁷ /год
Классы излучения	A1A (синусоида), J3E (SSB), (выбираемый USB/LSB), H3E (AME, USB), J7B, B8E (ISB), F1B (FSK, AFSK, от 50 до 600 Бод, смещение от 42,5 Гц до 425 Гц), F3E (ЧМ), F1C, A3E (AM) (только прием), MIL-STD-188-203-1A (дополнительно)

Прием

Диапазон частот	от 10 кГц до 300 МГц
Входное сопротивление	50 Ом, КСВ <3
Входная чувствительность (при С/Ш = 10 дБ, f = от 0,2 МГц до 30 МГц)	
Без предусилителя и преселектора	
A1A (CW)	ном. 0,4 мкВ (эфф.), полоса = 300 Гц ¹⁾
J3E (SSB), J7B	ном. 1,0 мкВ (эфф.), полоса = 2,7 кГц ²⁾
H3E (AME), 1 кГц, m = 60 %	ном. 2,7 мкВ (эфф.), полоса = 6 кГц ²⁾
С предусилителем, без преселектора	
A1A (CW)	ном. 0,15 мкВ (эфф.), полоса = 300 Гц ¹⁾
J3E (SSB), J7B	ном. 0,4 мкВ (эфф.), полоса = 2,7 кГц ²⁾
H3E (AME), 1 кГц, m = 60 %	ном. 1,0 мкВ (эфф.), полоса = 6 кГц ²⁾

Полосы приема	
По уровню 3 дБ	±25 Гц, ±75 Гц, ±150 Гц, ±200 Гц, ±300 Гц, ±400 Гц, ±500 Гц, ±750 Гц, ±900 Гц, ±1050 Гц, ±1200 Гц, ±1350 Гц, ±1550 Гц, ±1850 Гц, ±2250 Гц, ±3000 Гц, ±4000 Гц
По уровню 60 дБ	±125 Гц, ±150 Гц, ±215 Гц, ±335 Гц, ±430 Гц, ±650 Гц, ±770 Гц, ±1000 Гц, ±1440 Гц, ±1600 Гц, ±1760 Гц, ±1900 Гц, ±2100 Гц, ±2850 Гц, ±3220 Гц, ±4100 Гц, ±5100 Гц
APU	<3 дБ (от 1 мкВ до 1 В (эфф.))
Реакция на скачок уровня 60 дБ	
Передний фронт	<10 мс
Задний фронт	25/150/500 мс, 1 с/3 с (выбирается)
Искажения ЗЧ	
Линейный выход 0 дБм	<1 %
Наушники, громкоговоритель	<3 % при номинальной мощности
Взвешенное отношение С/Ш (H3E)	SINAD >46 дБ для 1 мВ (эфф.), взвешенное с фильтром согласно CCITT (0.41/P53)
Нелинейные искажения (от 1,5 МГц до 30 МГц, без предусилителя)	
Блокировка	ослабление сигнала 3 дБ (Δf = 30 кГц, полезный сигнал 2 мВ (эфф.), сигнал помехи 5 В (эфф.))
Снижение чувствительности	SINAD >20 дБ (Δf > 30 кГц, полоса = 2,7 Гц, полезный сигнал 30 мкВ, сигнал помехи 100 мВ)
Точка пересечения по интермодуляционным составляющим 3 порядка (IP3)	ном. 35 дБм (Δf > 30 кГц, сигналы помехи 2 x 0 дБм)
Перекрестная модуляция	<10 % (Δf > 30 кГц, полезный сигнал 1 мВ (эфф.), сигнал помехи 4 В (эфф.), 1 кГц, m = 30 %)
Коэффициент шума	
Без предусилителя	17 дБ
С предусилителем	9 дБ
Собственные паразитные сигналы	<-113 дБм, за несколькими исключениями
Стойкость к помехам	
Подавление зеркальной частоты	ном. 90 дБ
Подавление ПЧ	ном. 90 дБ
Переизлучение генератора	<10 мкВ (на антенном входе)
Защита входа приемника	до 100 В (эфф.) (f < 30 МГц)
С ВЧ селекторами с цифровой настройкой	до 200 В (эфф.) (f < 30 МГц)

¹⁾ При С/Ш = 10 дБ.

²⁾ При SINAD = 10 дБ

Опции

ВЧ селекторы с цифровой настройкой R&S®FK2020	ослабление >20 дБ при смещении на >10 % от рабочей частоты
ВЧ селекторы с цифровой настройкой R&S®FK2040	ослабление >40 дБ при смещении на >10 % от рабочей частоты
Процессор канала данных R&S®GS2200	автоматическая установка соединения (ALE) согласно ALIS или MIL-STD-188-141В, Прил. А + В, для передачи голоса или данных
Автоматический телефонный модуль R&S®GN2100	передача вызова на УАТС с автоматическим согласованием линий
ВЧ модем R&S®GM2200	улучшенный мультирежимный ВЧ-модем с выбираемыми формами сигнала, работающий на скоростях до 9,6 кбит/с согласно STANAG-4285, STANAG-4529, STANAG-4539, Приложение В, Раздел 4, R&S®GM2200S (персональный)
Модуль цифровой обработки голоса R&S®GN2110	подавление шумов и помех, пороговый шумоподавитель по уровню голоса, VOX с цифровой обработкой сигнала, имеется дополнительный голосовой скремблер
Дополнительный модуль цифровой обработки голоса R&S®GN2130	VLP вокодер 2,4 кбит/с ВЧ OFDM модем с несколькими несущими, плюс модуль шифрования (R&S®GN2130)
Вентилятор R&S®KL2100 (R&S®XK2100)	необходим для непрерывной передачи данных
Модуль дистанционного управления R&S®GB2000	с модемами может работать на расстоянии >50 м; степень защиты IP 42 согласно DIN 40050 (дополнительно IP 54)
Процессор дистанционного управления R&S®GP2000	для конфигураций с разделенным местом установки
Фильтр электромагнитных помех ALE/APP R&S®FK2110	интерфейс APP для подключения к интерфейсу УАТС, интерфейс ALE-DTE
Интерфейс приема/передачи R&S®GS2110	Интерфейс NMEA-183 1) для морских систем передачи сигналов бедствия (внешний контроллер DSC управляет ВЧ трансивером семейства R&S®XK2000) 2) управление отдельным приемником семейства R&S®XK2000

Последовательные интерфейсы

RS-485/RS-422	для дистанционного управления на больших расстояниях, поддержка режима шины, могут использоваться с модулем дистанционного управления R&S®GB2000
RS-232-C	для дистанционного управления и обновления программного обеспечения (прямое подключение к компьютеру), может использоваться с модулем дистанционного управления R&S®GB2000
Скорости передачи	110/230/300/600/1200/2400/4800/9600 бод
Антенна	гнездо типа N, 50 Ом, включая питание для АТУ
Отдельная приемная антенна	гнездо BNC
Внешнее управление частотой	гнездо BNC, программируется на 1/5/10 МГц, 0 дБм, 50 Ом

Модули настройки антенн (АТУ) и антенны

	R&S®XK2100	R&S®XK2500	R&S®XK2900
Диапазон частот	от 1,5 МГц до 30 МГц		
Рекомендуемые АТУ	R&S®FK2100 R&S®FK2100M	R&S®FK2900 R&S®FK85C1/C3	R&S®FK2900 R&S®FK859
Антенны NVIS	R&S®HX002A1/M1 R&S®HX002		

Общие технические характеристики

	R&S®XK2100 ³⁾	R&S®XK2500	R&S®XK2900
Диапазон температур	согласно MIL-STD-810E, Методы 501.3 и 502.3		
Рабочая температура	от -25 °C до 55 °C ⁴⁾	от -25 °C до 55 °C	
Температура хранения	от -40 °C до 85 °C		
Относительная влажность	согласно MIL-STD-810E, Метод 507.3		
Механическая прочность			
Вибрация			
Синусоидальная	(EN 60068-2-6) ⁵⁾	EN 60068-2-6	
Случайного характера	MIL-STD-T-28800 (0,01 g ² /Гц, от 10 Гц до 300 Гц, 1,9 г ср.кв.)		
Удар	согласно (MIL-STD-810E, Метод 516.4, проц. I) ⁵⁾		
Электромагнитная совместимость	MIL-STD-461E CE 102, CS 101, CS 114, RS 101, RS 103, (CE 103, CS 102, CS 106, RE 102) ⁵⁾	MIL-STD-461E CE 103, CS 101, CS 114, RE 102, RS 101, RS 103	
	согласно EN 300339, ETSI EN 301489-1, ETSI EN 301489-22		
Средняя наработка на отказ	>9600 ч	>5500 ч	>5000 ч
Степень защиты	IP 43/32	IP 43/20	IP 43/20
Габариты Ш x В x Г в мм (без опций)	R&S®XK 2100: 443 x 127 x 386 (R&S®IN 2100: 400 x 82 x 350)	R&S®GX 2900: 483 x 132 x 340 R&S®VK 2500: 483 x 281 x 570 R&S®IN 2500: 483 x 192 x 570	R&S®GX 2900: 483 x 132 x 340 R&S®VK 2900: 483 x 281 x 570 R&S®IN 2900: 483 x 192 x 570
Масса (без опций)	R&S®XK: 15 кг (R&S®IN: 9 кг)	R&S®GX: 13 кг R&S®VK: 34 кг R&S®IN: 27 кг	R&S®GX: 13 кг R&S®VK: 42 кг R&S®IN: 32 кг

Источники питания

	R&S®IN2100	R&S®IN2500	R&S®IN2900
Входное напряжение	от 88 В до 264 В	230 В +10 %/-15 %, фазы: 1/3	
Батарея	аварийное питание 24 В пост. тока		
Потребляемая мощность	макс. 0,8 кВА	1,8 кВА	3,6 кВА
Переключение между сетью переменного тока и батареями	без задержки, через диоды		
Защита от перегрузки	защита от длительного короткого замыкания, автоматический перезапуск, ограничение тока до безопасной величины; ограничение тока при включении		
Стандарты безопасности	EN 60950-1	EN 60950-1	

- 3) Источник питания R&S®IN2100 поставляется в виде опции к семейству ВЧ-трансиверов R&S®XK2000.
- 4) R&S®IN2100 имеет рабочий диапазон температур от 0 °C до +50 °C.
- 5) Данные в скобках не проверялись в сочетании с R&S®IN2100.

Информация для заказа

Обозначение	Тип	№ по каталогу
ВЧ трансивер 150 Вт		
Настольное исполнение, локальное и дистанционное управление	R&S®XK2100L	6033.0508.02
19-дюймовый стоечный адаптер R&S®XK2000	R&S®KA2900	6072.6010.03
R&S®IN2100	R&S®KA2120	6064.0751.02
Программная опция для морского флота	R&S®XK2101S	6090.2758.07
ВЧ трансивер 500 Вт		
Настольное исполнение, локальное и дистанционное управление	R&S®XK2500L	6071.0518.02
Стоечное исполнение, локальное и дистанционное управление	R&S®XK2500L	6071.0518.12
Настольное исполнение, селективное управление уровнем	R&S®XK2500L	6071.0518.03
Стоечное исполнение, селективное управление уровнем	R&S®XK2500L	6071.0518.13
Программная опция для морского флота	R&S®GX2901S	6090.2506.07
ВЧ трансивер 1000 Вт		
Настольное исполнение, локальное и дистанционное управление	R&S®XK2900L	6057.9992.02
Стоечное исполнение, локальное и дистанционное управление	R&S®XK2900L	6057.9992.12
Настольное исполнение, селективное управление уровнем	R&S®XK2900L	6057.9992.03
Стоечное исполнение, селективное управление уровнем	R&S®XK2900L	6057.9992.13
Программная опция для морского флота	R&S®GX2901S	6090.2506.07

Внутренние опции

Обозначение	Тип	№ по каталогу
Процессор канала данных		
Программное обеспечение для R&S®GS2200	R&S®GS2200	6091.5009.02
MIL-STD-188-141B, Прил. А (ALE)	R&S®GS2200S	6091.5709.02
MIL-STD-188-141B, Прил. А + В, защита соединения (ALE)	R&S®GS2201S	6091.5809.02
ALIS (стандарт Rohde & Schwarz)	R&S®GS2210S	6091.5909.02
ALIS с частотными скачками (стандарт Rohde & Schwarz)	R&S®GS2211S	6091.6005.02
Интерфейс канала данных		
LINK Y + LINK 11 (CLEW SLEW)	R&S®GV2120	6079.1013.02
LINK Y (CLEW SLEW)	R&S®GV2120	6079.1013.03
ВЧ модем, мультистандартный		
Программное обеспечение модема		
Rohde & Schwarz 2,7 + 5,4 кбит/с	R&S®GM2200S	6117.6006.02
MIL-STD-188-110A Раздел 5.3 (один тон)	R&S®GM2201S	6117.6258.02
STANAG 4285	R&S®GM2202S	6117.6506.02
STANAG 4529	R&S®GM2203S	6117.6758.02
MIL-STD-188-110B Прил. С или STANAG 4539 Прил. В, Раздел 4	R&S®GM2204S	6117.7002.02
Прочие опции		
Автоматический телефонный модуль с телефонным адаптером	R&S®GN2100	6033.9505.02
Модуль цифровой обработки голоса (NRU)	R&S®GN2110	6033.7502.02
Цифровая голосовая опция (с мощным 256-битным криптографическим модулем)	R&S®GN2130	6117.4549.02
ВЧ селекторы с цифровой настройкой	R&S®FK2020	6096.9502.02
ВЧ селекторы с цифровой настройкой	R&S®FK2040	6096.9902.02
Интерфейс приема/передачи (интерфейс NMEA-183)	R&S®GS2110	6033.5500.02
Защита входа приемника	R&S®ZW2900	6072.2514.02

Внешние опции

Обозначение	Тип	№ по каталогу
Модуль дистанционного управления	R&S®GB2000	6064.2002.02
Процессор дистанционного управления	R&S®GP2000	6092.3000.02
Системный приемник	R&S®EK2000	6093.6002.02
Трансформатор 440 В	R&S®BV2900	6072.7016.02
Источник питания (R&S®XK2100)	R&S®IN2100	6050.1996.02
Модуль настройки антенны, 150 Вт	R&S®FK2100	6046.8948.02
Модуль настройки антенны, 150 Вт, для морского применения	R&S®FK2100M	6046.9550.02
Модуль настройки антенны, 500 Вт, для морского применения	R&S®FK855C3	0724.8908.07
Модуль настройки антенны, 1 кВт, для морского применения	R&S®FK2900M	6097.1005.02

Рекомендованные дополнительные принадлежности

Обозначение	Тип	№ по каталогу
Амортизатор		
для R&S®XK2100	R&S®KS2100	6050.3999.02
для R&S®XK2500/2900	R&S®KS2900	6072.6510.02
Сервисный набор		
	R&S®KA2110	6050.4995.02
Руководство пользователя (описание различных устройств)		
для R&S®XK2100		6045.5868.12
для R&S®XK2500/2900		6075.9410.12
Руководство оператора (описание программного обеспечения)		
включая семейство ВЧ-трансиверов R&S®XK2000, модуль дистанционного управления R&S®GB2000, процессор дистанционного управления R&S®GP2000		
Руководство по обслуживанию		
для R&S®XK2100		6045.5868.62
для R&S®XK2500/2900		6075.9410.62
Набор парных соединителей (R&S®XK2000)		
для R&S®XK2100L	R&S®GK2100	6064.1506.02
для R&S®GB2000	R&S®KA2000B	6070.1633.00
для R&S®GX2900	R&S®KA2900G	6070.1591.00
для R&S®IN2500/2900	R&S®KA2900I	6070.1610.00
для R&S®VK2500/2900	R&S®KA2900V	6070.1604.00
Программное обеспечение		
R&S®COM2000	R&S®DS120	6083.8519.05
Конфигурация базы данных ALE, утилиты для передачи данных (FED-STD 1045/1046/1049)		
Система обработки сообщений PostMan II	R&S®DS102	6131.7664.02
Прочие опции и принадлежности по требованию		

Более подробную информацию
можно найти на сайте
www.rohde-schwarz.com (www.rohde-schwarz.ru)
(поиск по ключевому слову: XK2000)



ROHDE & SCHWARZ

Представительство в Москве: 125047 Москва, 1-я Брестская, 29, 9-й этаж, тел. (495) 981-3560, факс (495) 981-3565

RS-Russia@rsru.rohde-schwarz.com www.rohde-schwarz.ru