



Коротковолновый трансивер Yaesu FT dx 1200

YAESU FT dx 1200 - отличный, надежный аппарат с великолепными характеристиками без сомнения является замечательным приобретением. Имеет лучшие характеристики в своем ценовом классе и потрясюще удобен в эксплуатации.

КВ трансивер среднего ценового класса превосходит во всех отношениях. Продолжая традицию технологии High Frequency Design, является лидером по характеристикам для аппаратов этого класса. Необычайное удобство в работе будет оценено любителями серьезного DX-инга.

Тройное преобразование частоты приемника и оптимальное распределение усиления каскадов ПЧ обеспечивают отличное подавление сигналов вне рабочего диапазона.

Выбор первой ПЧ равной 40 МГц в совокупности с использованием по этой ПЧ roofing фильтров с шириной полосы 3, 6 и 15 кГц позволяют эффективно отстраиваться от мешающих сигналов.

Как и в трансиверах высшей ценовой категории, для цифровой обработки сигналов по ПЧ в данном аппарате использован высокоскоростной 32-битный DSP-процессор с плавающей запятой компании Texas Instruments. Превосходный алгоритм DSP, разработанный Yaesu, оказался очень эффективным для обработки и выделения слабых сигналов.

Цветной ЖК дисплей технологии TFTc диагональю 4.3 дюйма, расположенный слева на передней панели, имеет большой угол обзора и обеспечивает отличную видимость. Уникальный набор функциональных возможностей этого высококлассного КВ трансивера отображен на экране дисплея очень эстетично. Дополнительно встраиваемый блок FFT-1 (блок быстрого преобразования Фурье) поддерживает дополнительно ряд функций, включая отображение спектра НЧ сигнала, визуальное наблюдение кодирования/декодирования RTTY/PSK31, декодирования телеграфных сигналов, а также автоматической подстройки по «нулевым» биениям для CW.

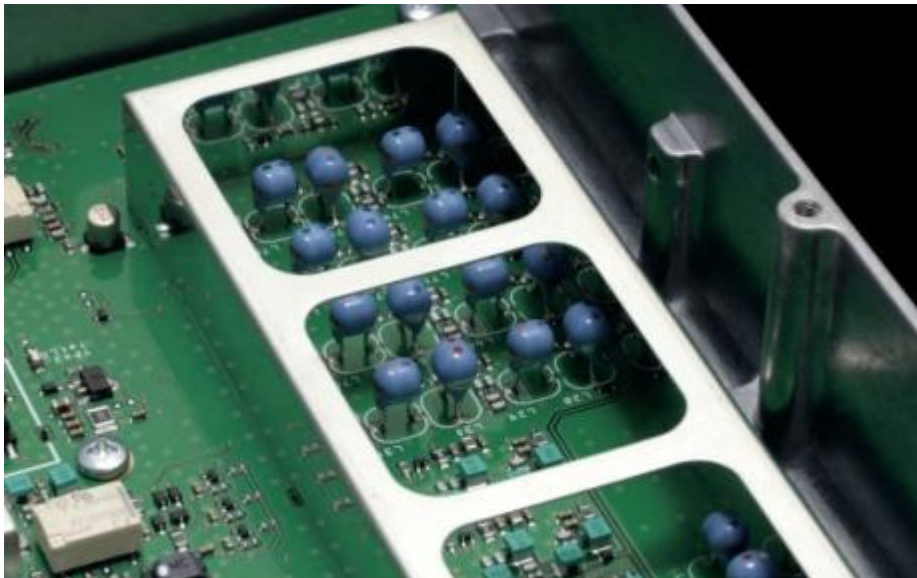
Тройное преобразование частоты приемника обеспечивает оптимальное распределение усиления по каскадам

Это позволяет добиться отличной фильтрации нежелательных сигналов для каждого каскада, а также обеспечить наилучшее распределение усиления для всего приемного тракта. Опираясь на опыт создания приемных трактов в трансиверах серии FTDX и всесторонних «полевых» испытаний, в модели FTdx 1200 удалось достичь необычайно сбалансированного приемного тракта, представляющего собой настоящее произведение искусства.

Входные цепи приемного тракта позволяют отстроиться от мощных мешающих сигналов

Входные цепи приемного тракта рассчитаны на работу в условиях сильных сигналов, поступающих непосредственно с антенного входа. Инженеры Yaesu отбирали и тестировали не только активные элементы тракта, например, усилители ПЧ, но и пассивные элементы схемы типа переключающих элементов и катушек индуктивности для исключения паразитных и нежелательных каналов приема. С помощью кнопки АТТ, расположенной на передней панели, можно включить цепь аттенюатора, имеющего четыре ступени ослабления – 0, 6, 12 и 18 дБ. Если уровень полезного сигнала достаточно велик, то сильные мешающие сигналы, вызывающие интермодуляционные искажения в последующих

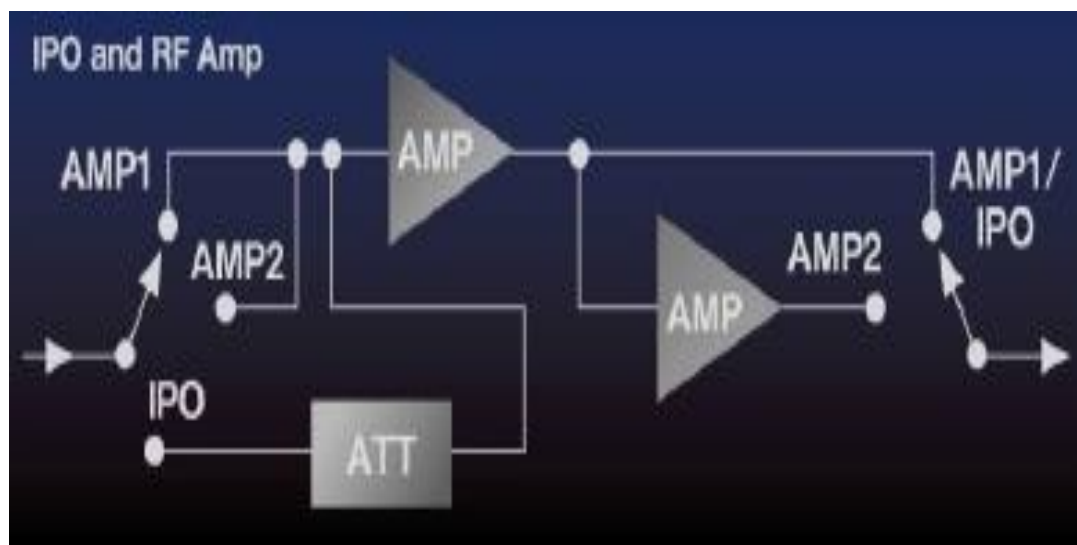
каскадах приемного тракта, могут быть эффективно подавлены с помощью аттенюатора. 8-ми диапазонные полосовые фильтры ДПФ достаточно эффективно ослабляют нежелательное действие мощных мешающих сигналов, находящихся вне полосы пропускания ДПФ. Выбор соответствующего ДПФ определяется частотой приема и осуществляется автоматически. Усилитель РЧ на биполярных транзисторах выполнен двухкаскадным, и имеет отрицательную ОС. Подбор отрицательной ОС позволяет добиться наилучшего значения коэффициента шума (NF), при этом при некотором снижении усиления каждого каскада общее усиление УРЧ оказывается достаточным.



Функция IPO(interceptpointoptimization) обеспечивает оптимальную конфигурацию каскадов усиления РЧ для каждого случая приема сигналов в условиях реального эфира.

В усилителе РЧ с ООС использованы два хорошо зарекомендовавших себя биполярных транзистора типа 2SC3356. Для получения наилучших результатов, мы всесторонне тестировали как элементы схемы, влияющие на характеристики устройства, так и конструктивные особенности их монтажа. Поскольку усилитель выполнен двухкаскадным, его общий коэффициент усиления при условии оптимального КШ, в любом случае оказывается вполне достаточным. Возможно достижение отличных многосигнальных характеристик усилителя при малом КШ.

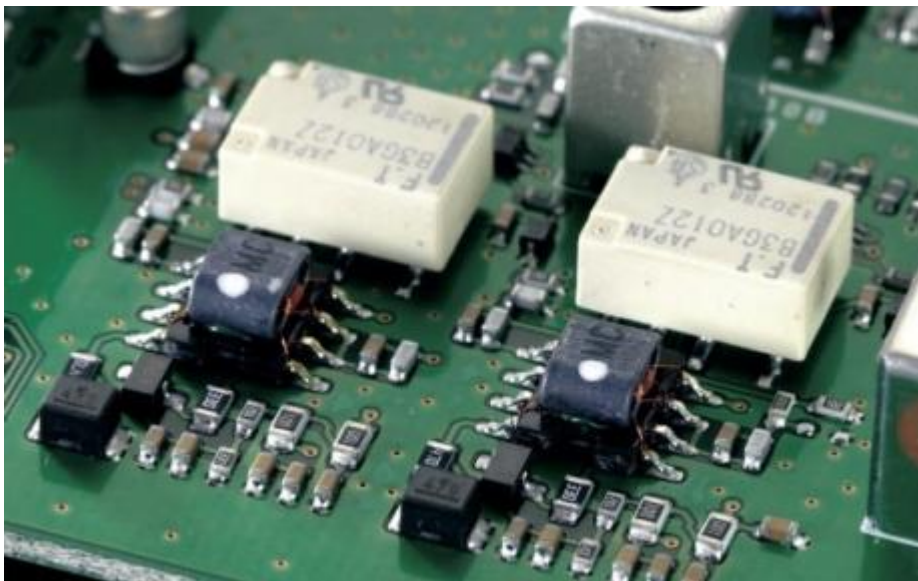
Выбор и запоминание конфигурации каскадов усиления РЧ и аттенюатора возможен для каждого диапазона, антенны и условий приема. Переключение функции IPO осуществляется с помощью кнопки IPO на передней панели. С помощью IPO выбирается такое включение каскадов усиления РЧ, чтобы в реальных условиях эфирных шумов и помех от мощных источников уровень полезного сигнала, поступающего на смеситель, был оптимален для приема.



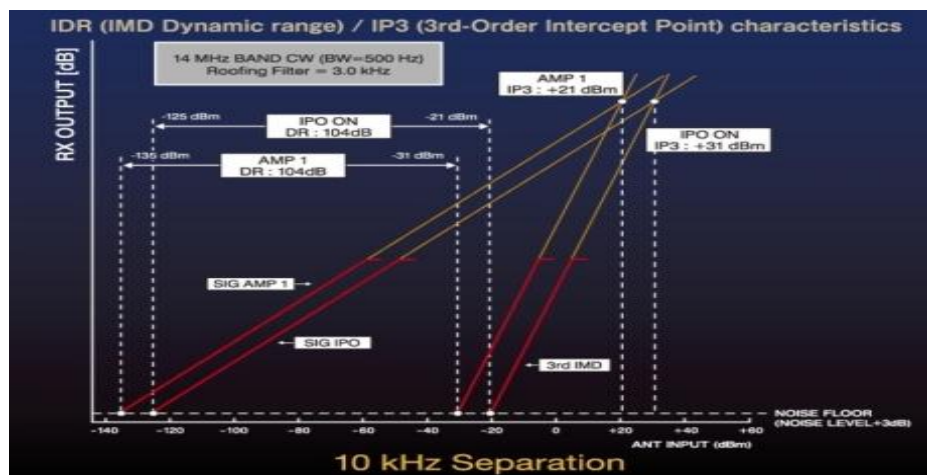
IPO значительное улучшение характеристик приема за счет подачи на смеситель сигнала с уровнем, обеспечивающим максимальное использование динамического диапазона приемного тракта.

AMP1 Наиболее часто используемый режим, сочетающий достаточную чувствительность приемного тракта при сохранении характеристик динамического диапазона.

AMP2 Используется на ВЧ диапазонах, где главное значение имеют чувствительность и усиление приемного тракта.



Roofing фильтр 3 кГц очень эффективен для ослабления действия мешающих сигналов

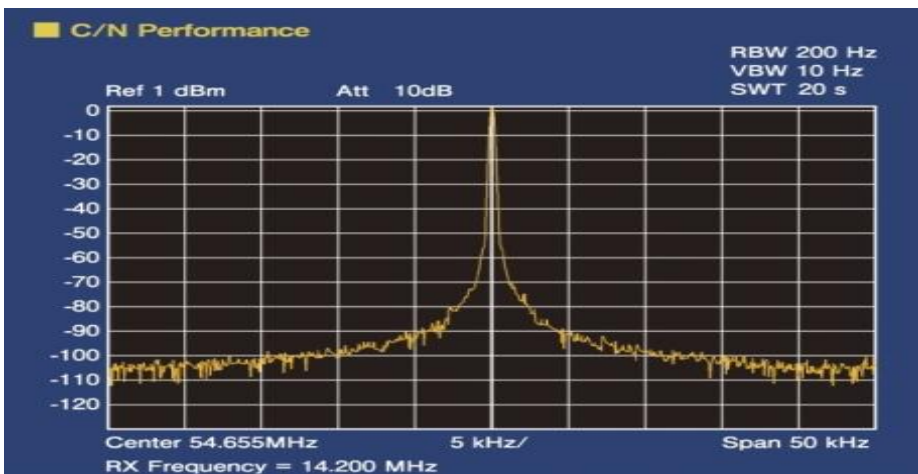


Roofing фильтры 3, 6 и 15 кГц включены перед первым каскадом усиления ПЧ 40.455 МГц. Использование в схеме монолитных четырехкристальных кварцевых фильтров с крутыми скатами, работающих на частоте основного резонанса, позволяют добиться очень хорошей АЧХ с минимумом искажений. При включении узкополосного roofing фильтра 3 кГц (изготовление подобных фильтров на более высокие частоты затруднительно) перед первым каскадом усиления по первой ПЧ, мешающие сигналы вне полосы пропускания достаточно ослабляются. Таким образом, снижаются требования к последующим смесителям и улучшаются характеристики тракта по соседнему каналу.

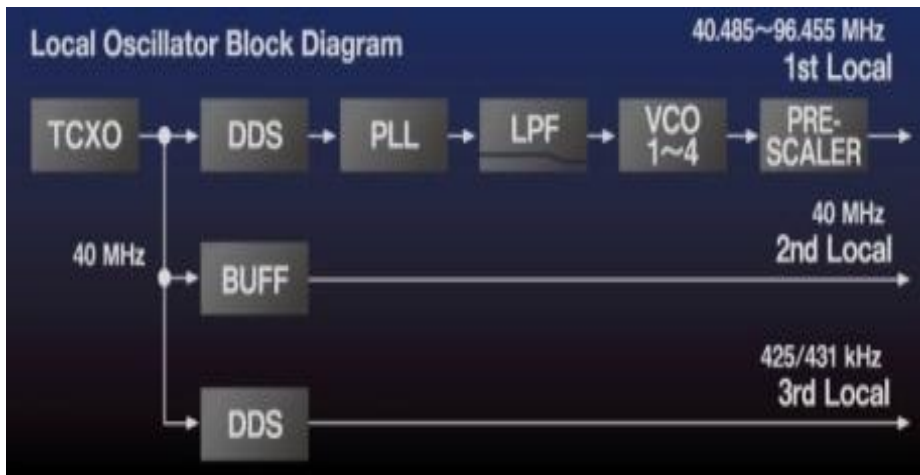


Спектральная чистота сигнала гетеродинов достигается за счет использования прецизионного термокомпенсированного кварцевого генератора, цифрового синтезатора прямого синтеза высокого разрешения и системы ФАПЧ гетеродина

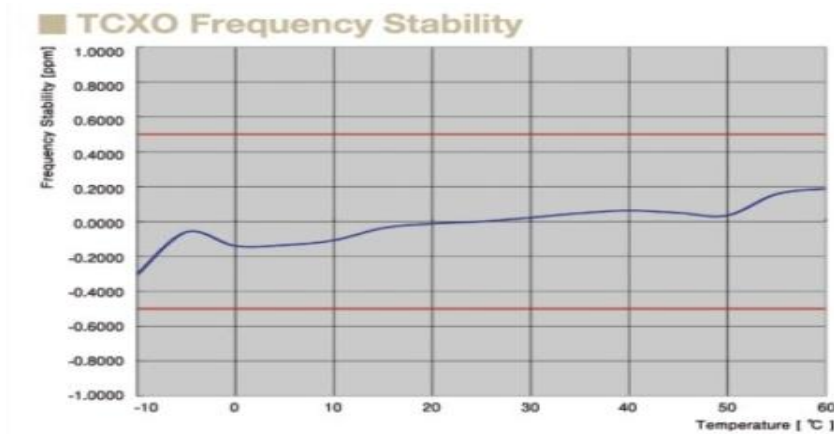
Для улучшения многосигнального приема по соседнему каналу все схемные решения должны быть соответственно улучшены и сбалансированы. Качество работы первого смесителя в огромной степени зависит от спектральной чистоты сигнала гетеродина, подаваемого на смеситель. Исключительно низкий уровень боковых шумов первого гетеродина вблизи частоты основного колебания достигается за счет использования высокоточного и высокостабильного (± 0.5 ppm в диапазоне температур от -10°C до $+60^{\circ}\text{C}$) термокомпенсированного кварцевого генератора 40 МГц, цифрового синтезатора прямого синтеза высокого разрешения, интегрально выполненной ФАПЧ с прямым управлением, а также перестраиваемого кварцевого генератора. В результате пороговый уровень шумов приемника оказался очень низким, что привело к увеличению динамического диапазона по блокированию для соседних частот.



Генератор образцовой частоты, выполненный как термокомпенсированный кварцевый генератор, сохраняет стабильность частоты в пределах ± 0.5 ppm в широком температурном диапазоне



Создание системы температурной компенсации, уникальной для опорного генератора диапазона 40 МГц, позволило изготовить прецизионный термокомпенсированный кварцевый генератор с исключительно стабильными характеристиками, позволяющими поддерживать стабильность частоты в пределах ± 0.5 ppm в диапазоне температур от -10°C до $+60^{\circ}\text{C}$. Особые преимущества этого генератора проявляются при работе EME и PSK31, где требования к стабильности частоты наиболее жесткие. Даже в тяжелых условиях работы DX экспедиций термокомпенсированный кварцевый генератор демонстрирует отличные характеристики и высокую температурную стабильность.



Большой ЖК TFT дисплей

Компоновка передней панели является фирменной «фишкой» компании Yaesu. По этой причине разработка эффективной системы отображения являлась не только умозрительной задачей. В данном трансивере реализована система «естественного» стиля работы, который, несмотря на обилие различных функций, создает немедленное ощущение интуитивно понятных органов управления и отображения.

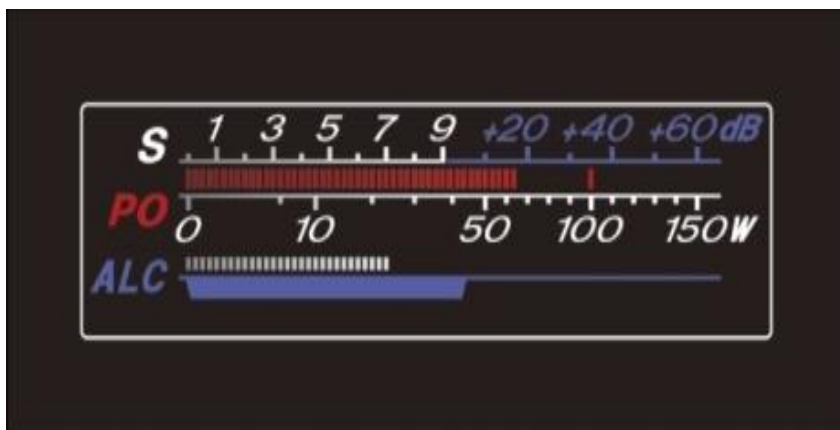
Компоновка информации на экране дисплея была также тщательно разработана. Наиболее важные параметры и установки, а также частоты приема/передачи отображены в центральной части дисплея. Окна, в которых отображены другие функции приема/передачи расположены вокруг них. Все находится в непосредственной видимости, поэтому оператор может осуществлять немедленный визуальный контроль своих действий, сильно не отвлекаясь от эфира, что может быть важным при работе в течение длительных периодов времени.



Графический дисплей позволяет интуитивно отстраиваться от QRM

В тяжелых условиях соревнований или DXработы каждое мгновение на счету, поэтому высокая оперативность исключительно необходима. Для этого в распоряжении оператора имеется ряд средств борьбы с QRM, готовых к немедленному применению. Для улучшения оперативности работы ряд ручек и кнопок функций SHIFT, WIDTH, NOTCHи CONTOUR(APF) расположены прямо под ЖК дисплеем. Текущие установки этих функций графически отображены на экране ЖК дисплея, поэтому режимы и характеристики фильтров и т.п. можно оценить одним взглядом. Более того, яркость свечения соответствующих надписей индицирует включение или отключение той или иной функции. Это позволяет оператору интуитивно и без затруднений контролировать текущий режим работы трансивера.

Выбор между традиционным отображением аналоговой приборной стрелки и многофункциональным дисплеем в виде гистограммы.



Оба вида отображения, т.е. традиционная аналоговая стрелка или столбики гистограммы позволяют осуществлять мониторинг целого ряда параметров. Отображение в виде гистограммы, как вы и ожидали, всегда включает отображение показаний S-метра и выходной мощности наглядным образом, но в то же время возможно отображение одного из параметров: уровень ALC, KCB, ток стока выходных транзисторов, напряжение питания или уровень компрессии речевого сигнала. Это является большим удобством при контроле уровня усиления микрофона или работы УМ, что обязательно при передаче.

Основная ручка настройки с изменяемым усилием вращения.

Мы провели всестороннее исследование удобства использования основной ручки настройки для FTdx 1200. Основная ручка настройки, выточенная из алюминия, оставляет ощущение массивного маховичка, который легко и плавно вращается.



Усилие вращения ручки легко регулируется одной рукой с помощью поворота юбки ручки, что позволяет оператору быстро настроить усилие ее поворота в зависимости от его индивидуальных предпочтений.

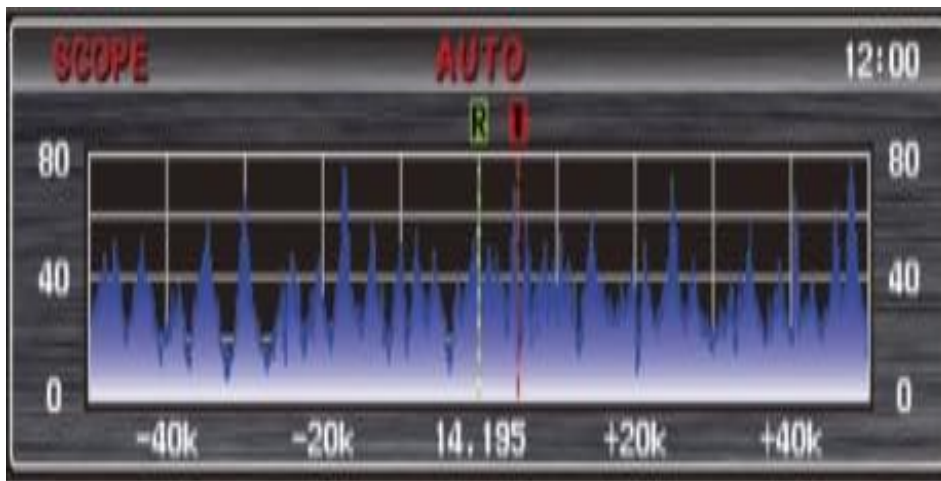
Отображение режима прием/передача и основных установок VFO-A и VFO-B

Режимы прием/передача и основные установки VFO-A и VFO-B отображаются на высококонтрастном дисплее, находящимся над основной ручкой настройки, что позволяет оперативно отслеживать установки VFO, FAST, LOCK для режимов приема и передачи.

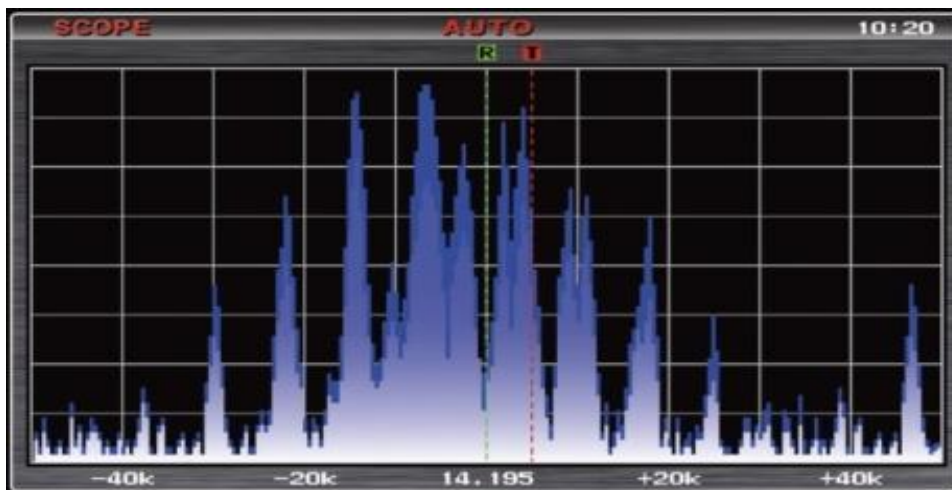


ASC (AutomaticScopeControl) – Автоматический анализатор частотного спектра. Стандартный высокоскоростной анализатор спектра с ГКЧ и линейной измерительной шкалой.

Одной из стандартных функций является функция анализатора спектра, которая позволяет наблюдать сигналы на экране дисплея, оценивать их величину и распределение по диапазону. ГКЧ анализатора спектра может функционировать в двух режимах: обычный режим, в котором частотная полоса однократно сканируется при нажатии кнопки SELECT, и режим AUTO, в котором диапазон непрерывно сканируется внутри заданной полосы частот. Во время сканирования аудиовыход трансивера отключается, но поскольку сканирование происходит исключительно быстро, то это время не превышает приблизительно 300 мс. Если оператор быстро вращает ручку настройки («пробегаёт» диапазон) то в режиме AUTO включается сканирование и происходит обновление экрана дисплея. Это позволяет визуально контролировать процесс настройки. В момент остановки настройки аудиовыход трансивера снова включается. Если настройка происходит медленно (перестройка на соседнюю станцию), то режим сканирования не включается и пауз в приеме сигналов не происходит. Такой режим является удобным и не утомительным для оператора. Ширина полосы спектрографа может быть установлена: 20 кГц, 50 кГц, 100 кГц, 200 кГц, 500 кГц и 1 МГц. Кроме того, на экране спектрографа имеются маркеры, отображающие частоты приема и передачи, что позволяет оценить их взаимное расположение «с одного взгляда». Это может быть особенно полезным при работе на разнесенных частотах.



Анализатор спектра может быть переведен в полноэкранный режим просто нажатием кнопки SCOPE, при этом спектр сигналов может быть рассмотрен на экране ЖК дисплея во всех подробностях.



Кнопки курсора (cursor) облегчают выбор необходимой функции

Слева от ЖК дисплея расположены шесть кнопок, которые в обычном режиме отвечают за наиболее часто используемые функции. Этими же кнопками можно управлять другими наборами функций, если с помощью кнопки SCOPE перевести дисплей из режима анализатора спектра в режим отображения функциональных клавиш. В режиме отображения функциональных клавиш текущая выбранная функция подсвечивается. Чтобы выбрать другую функцию можно воспользоваться кнопками курсора вверх, вниз, вправо, влево, а затем для выбора нужной функции нажать кнопку SELECT. Даже при выключении аппарата последняя комбинация назначенных функциональных клавиш запоминается и сохраняется, так что позволяет с привычным удобством их использовать.

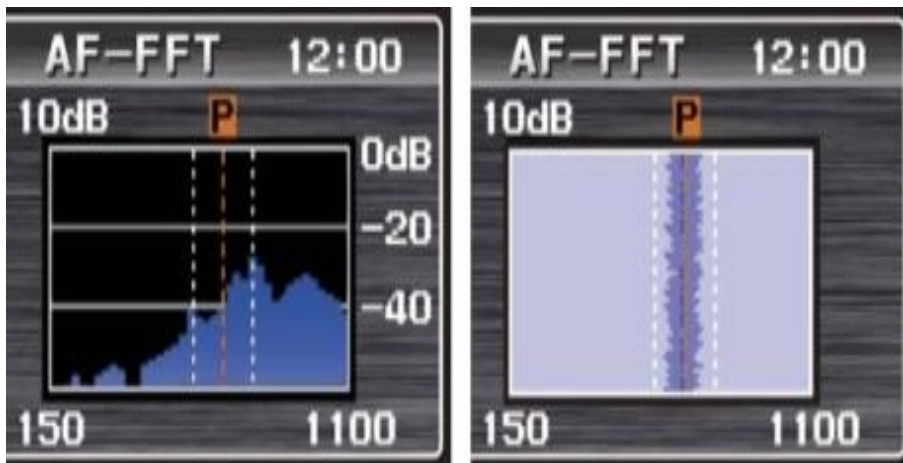


Блок-схема прохождения сигнала через приемный тракт

Для исчерпывающего представления прохождения сигнала через весь приемный тракт используется наглядная блок-схема. Благодаря гибким возможностям используемого ЖК дисплея отображение прохождения сигнала через каждый узел приемного тракта от антенного входа до выхода динамика осуществляется в виде прямой линии. Правильность установок каждого узла тракта может быть оценена одним взглядом, что предоставляет оператору дополнительные удобства.

Отображение НЧ характеристик сигналов приема/передачи на экране ЖК дисплея методом быстрого преобразования Фурье (AF-FFT).

В трансивере FTdx 1200 предусмотрена встроенная функция отображения спектра НЧ сигнала с помощью быстрого преобразования Фурье. (AF-FFT). Функция AF-FFT впервые была использована в трансиверах серии FTDX9000. С помощью этой функции возможно непосредственное наблюдение спектра принимаемого сигнала, эффектов переключения и подстройки фильтров ПЧ и использования функций подавления помех. Также возможно наблюдение звуковых характеристик излучаемого передатчиком сигнала при использовании функции MONITOR. Это может оказаться очень эффективным при настройке микрофонного эквалайзера под заданные характеристики и проверке параметров микрофонов.



Функция кодирования/декодирования RTTY/PSK31



В дополнительно поставляемом блоке FFT-1 для трансивера FTdx 1200 имеется функция кодирования/декодирования сигналов RTTY и PSK31. В режиме RTTY при нажатии и удержании кнопки SCOPE на экране отображается процесс кодирования/декодирования. На экране AF-FFT отображается запрограммированная частотная отметка и разнос частот, что позволяет легко визуально определить пики принимаемого сигнала. Частотная отметка может быть выбрана равной 1275 Гц или 2125 Гц, а величина частотного разнеса может быть 170/200/425/850 Гц. Выходной код Бодо соответствует обоим стандартам US и CCITT. При нажатии и удержании кнопки SCOPE в режиме DATA, отображается экран PSK31. Функции кодирования и декодирования PSK31 соответствуют обоим BPSK и QPSK и используют стандартные функции коррекции ошибок.

Функция декодирования CW

В FTdx 1200 предусмотрена функция кодирования и декодирования кода Морзе (требуется наличие дополнительного блока FFT-1), который позволяет расшифровывать телеграфные сигналы и отображать их на экране ЖК дисплея. Эта функция окажется полезной для начинающих работать CW и позволяет следить за ходом радиообмена, отображая декодированные сообщения на экране.



Примечание: процесс декодирования может быть нарушен при замирании сигнала, наличии помех или особенностей манипуляции оператора: при этом сообщение на слух может отчетливо читаться.

Функция CW автоматической подстройки по нулевым биениям

Имеется возможность автоматического определения частоты принимаемого телеграфного сигнала (дополнительно требуется FFT-1), при этом происходит автоматическая подстройка VFO на данную частоту с учетом программируемого сдвига частоты тона биений (автоматическая настройка по нулевым биениям). Даже для опытного оператора точная настройка на слух по нулевым биениям может вызывать затруднения. Данная функция выполняет эту операцию «в одно касание», что позволяет немедленно начать QSO.

Другие полезные характеристики

- Атенюатор входного сигнала на четыре положения (0/6/12/18 дБ) для работы в условиях зашумленного эфира и при наличии помех.
- Банк быстрой памяти (QMB) для оперативного запоминания информации о частотах/режимах работы.
- Пятиканальная функция памяти голосовых сообщений для повторяющихся сообщений. В каждый канал памяти возможно записать сообщение длительностью до 20 с. Необходимо использовать дополнительный блок DVS-6.
- Дополнительная клавиатура FH-2 позволяет производить запись и воспроизведение голосовых и телеграфных сообщений и может быть использована как пульт ДУ.
- VOX(голосовое управление режимами прием/передача).
- MOX(ручное управление режимами прием/передача).
- Шумоподавитель для всех режимов работы.
- 50 тоновый кодер/декодер сигналов CTCSS для режима ЧМ.
- Функция режима автоматического включения репитерного разноса частот с кодером тонов CTCSS для диапазона 29 МГц ЧМ.
- Выбор широкой/узкой полосы для режимов АМ и ЧМ.
- Функция LOCK запрета перестройки частоты.
- Простая в использовании и гибкая система переключения выбора команд VFOA→VFOB, VFO/Memory, Memory→VFOA, VFOA→Memory.
- Возможность оперативной перестройки частот каналов памяти (MemoryTuneMT)
- Гибкая архитектура режима меню для использования и установок пользователя.

- Линейный выход НЧ сигналов приема/передачи с разъемом, расположенным на задней панели.
- Наличие разъема внешнего управления CAT, который можно использовать с USB-портом (дополнительно требуется SCU-17) или последовательным портом. Это позволяет дистанционно управлять устройством.
- Возможность легкого подключения для режимов RTTY, SSTV, PSK31, JT65 (EME) и других видов излучения цифровой связи.
- Дополнительный усилитель VL-1000 QuadraSystem для автоматической работы на KB диапазонах и в диапазоне 50 МГц.
- Обзорный диапазон приемника от 30 кГц до 56 МГц (параметры гарантированы только для любительских диапазонов).
- Выбор оптимизированной для каждого режима работы времени задержки АРУ (OFF/SLOW/MID/FAST).
- 99 каналов памяти, которые могут быть поименованы в списке каналов памяти (поддерживается функция группового вызова, имя канала может содержать до 18 буквенно-цифровых символов).
- Возможно соединение с ПК через кабель USB, поддерживаются функции CAT, USBAUDIOIN/OUT, управление передачей TX (PTT, KEY, SHIFT), обновление программного обеспечения. (Требуется SCU-17).
- Управление поворотным устройством, которое позволяет устанавливать скорость вращения и направление для устройств YAESUG-800DXA, G-1000DXA или G-2800 GX при использовании десятиклавишной наборной клавиатуры на передней панели трансивера.



MD-200A8X

Высококачественный настольный микрофон



FC-40

Автоматический антенный тюнер



FH-2

Пульт управления



YH-77STA

Stereo наушники



DVS-6

Плата голосового синтезатора



FP-1030A



RF-160

Преселектор на 160м



RF-80/40

Преселектор на 80/40 м



RF-30/20

Преселектор на 30/20 м



MD-100A8X

Настольный микрофон



VL-1000 + VP-1000

HF/50 MHz 1kW Усилитель/блок питания



SCU-17

USB интерфейс

Технические характеристики
YAESU FT DX 1200

Характеристики	
Общие	
Диапазон частот приема	30 кГц – 56 МГц (возможен прием)
	160 – 6 м (характеристики гарантированы только для любительских диапазонов)
Диапазон частот передачи	160 – 6 м (только любительские диапазоны)
Стабильность частоты	±0.5 ppm (после прогрева 1 мин. в интервале температур (-10°C +50°C))
Рабочий диапазон температур	(-10°C +50°C)
Виды излучения	A1A(CW), A3E(AM), J3E(LSB, USB) F3M (ЧМ), F1B (RTTY), G1B (PSK)
Шаг перестройки частоты	1/5/10 Гц (SSB, CW, AM) 100 Гц (ЧМ)
Импеданс антенны	50 Ом несимметричный вход
	16.7 – 150 Ом несимметричный вход (tunerON в диапазонах 1.8 – 29.7 МГц)
	25 – 100 Ом несимметричный вход (tunerON в диапазоне 50 МГц)
Потребляемая мощность (приблизительно)	Режим приема в отсутствие сигнала 1.6 А
	Режим приема при наличии сигнала 2.1 А
	Режим передачи (100 Вт) 23 А
Напряжение питания	13.8 В постоянного тока ± 10% (минусовой провод - земля)
Габариты	365x115x312 мм
Вес (приблизительно)	9.5 кг
Передатчик	
Выходная мощность	5 – 100 Вт (2-25 Вт для AM несущей)
Виды излучения	J3E (SSB) балансовая
	A3E (AM) низкоуровневая
	F3E (ЧМ) переменный реактанс
Максимальная девиация частоты ЧМ	± 5 кГц/ ± 2.5 кГц
Уровень внеполосных излучений	Лучше – 60 дБ (160 – 10 м любительские диапазоны; гармоники)
	Лучше – 50 дБ (160 – 10 м любительские диапазоны; прочие внеполосные излучения)
	Лучше -63 дБ (любительский диапазон 6 м)
Подавление частоты несущей SSB	Не менее 60 дБ по отношению к полезному сигналу
Подавление нерабочей боковой полосы	Не менее 60 дБ по отношению к полезному сигналу
Интермодуляционные искажения третьего порядка	-31 дБ @ 14 МГц 100 Вт PEP
Ширина полосы излучаемого сигнала	3 кГц (LSB/USB) 500 Гц (CW)
	6 кГц (AM), 16 кГц (ЧМ)
Неравномерность в полосе (SSB)	Не более -6 дБ в диапазоне от 300 Гц до 2700 Гц
Импеданс микрофона	600 Ом (от 200 Ом до 10 кОм)
Приемник	
Тип приемника	Супергетеродин с тройным преобразованием частоты

Промежуточные частоты	40.455 МГц/455 кГц/30 кГц (24 кГц для АМ/ЧМ)
Чувствительность приемника	SSB (2.4 кГц, 10 дБ S+N/N)
	0.16 мкВ (1.8 – 30 МГц) (AMP 2)
	0.125 мкВ (50 – 54 МГц) (AMP 2)
	АМ (6 кГц, 10 дБ S+N/N глубина модуляции 30 % @ 400 Гц)
	2 мкВ (0.5 – 1.8 МГц) (AMP 2)
	2 мкВ (1.8 – 30 МГц) (AMP 2)
	1 мкВ (50-54 МГц) (AMP 2)
	ЧМ (15 кГц, 12 дБ SINAD)
	0.5 мкВ (28-30 МГц) (AMP 2)
	0.35 мкВ (50-54 МГц) (AMP 2)
	для остальных частот не определено
Чувствительность шумоподавителя	SSB/CW/AM
(AMP 2 включен)	2 мкВ (1.8 – 29.7 МГц)
	2 мкВ (50 – 54 МГц)
	ЧМ
	1 мкВ (28-30 МГц)
	1 мкВ (50 – 54 МГц)
	для остальных частот не определено
Селективность	Вид излучения -6 дБ -60 дБ
	CW/RTTY/PKT <0.5 кГц <0.75 кГц
	SSB <2.4 кГц <3.6 кГц
	АМ < 6 кГц < 15 кГц
	ЧМ < 12 кГц < 30 кГц
Подавление зеркального канала	лучше 70 дБ (160 – 10 м любительские диапазоны)
	лучше 60 дБ (любительский диапазон 6 м)
Максимальная мощность звукового сигнала	2.5 Вт на нагрузке 4 Ом (нелинейные искажения <10%)
Выходное сопротивление НЧ	От 4 до 8 Ом (4 Ома номинал)
Излучение гетеродинов	Менее 4 нВт