

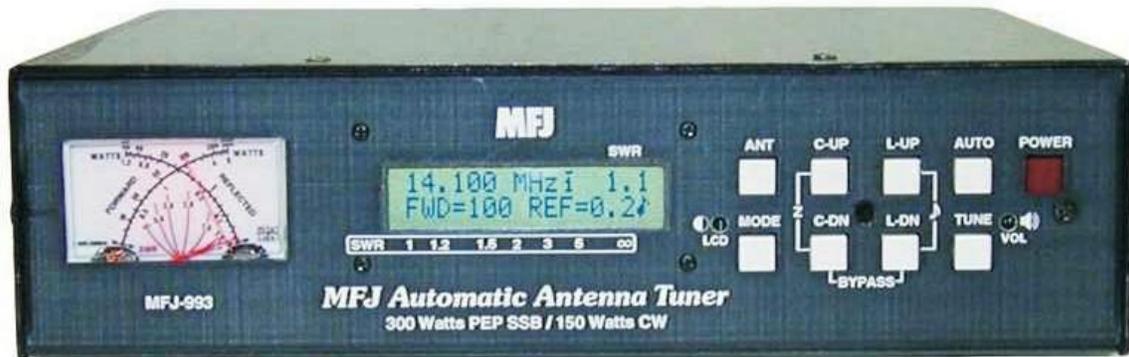
# MFJ

## IntelliTuner™

### Автоматический антенный тюнер

Модель MFJ-993B

Перевод R9AAJ



#### РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

**ВНИМАНИЕ:** внимательно прочтите всю инструкцию перед эксплуатацией оборудования.

## MFJ ENTERPRISES, INC.

300 Industrial Park Road  
Starkville, MS 39759 USA  
Tel: 662-323-5869 Fax: 662-323-6551

# Содержание

## ОСНОВЫ

Введение.....	1
Особенности.....	2
Технические характеристики.....	2
Быстрый Старт.....	3
Передняя панель.....	4
КСВ/Ваттметр.....	4
ЖК дисплей.....	4
Регулятор контрастности ЖК дисплея.....	4
Кнопка ANT.....	4
Кнопка MODE.....	4
Кнопки C-UP и C-DN.....	4
Кнопки L-UP и L-DN.....	5
Кнопка AUTO.....	5
Кнопка TUNE.....	5
Регулятор VOL.....	5
Кнопка POWER.....	5
Задняя панель.....	7
Power.....	7
Remote Port.....	7
Radio Interface.....	7
Transmitter.....	8
Ground.....	8
Balanced Line.....	9
Wire.....	9
Antenna 1.....	9
Antenna 2.....	9
Установка.....	9
КСВ/Ваттметр.....	10

## МЕНЮ

Меню основного режима.....	11
Меню цифрового ваттметра.....	11
Меню линейного индикатора мощности.....	11
Меню линейного индикатора КСВ.....	12
Меню L-образной схемы.....	12
Индикаторы тюнера.....	13
Антенна.....	13
IntelliTune.....	13
Память.....	13
Уровень мощности.....	13
Ограничение индуктивности и емкости.....	14
Диапазон указателя.....	14

Автоматический/полуавтоматический режим.....	14
StickyTune.....	14
Меню установки режимов.....	15
Меню Уровень мощности.....	15
Меню Заданный КСВ.....	15
Меню автонастройки КСВ.....	15
Меню Диапазон измерения.....	16
Меню Пикового значения.....	16
Меню Память.....	16
Меню IntelliTune.....	17
Меню Звуковой сигнал КСВ.....	17
Меню Звуковое подтверждение.....	17
Меню Обновление.....	17
Меню Ограничение индуктивности и емкости.....	18

## ПОРЯДОК РАБОТЫ

---

Ручная настройка.....	18
Коды и звуковые сигналы указателя.....	19
Схема ALC.....	20
Рекомендации по заземлению.....	21
Рекомендации по использованию антенных систем.....	21
Расположение.....	21
Проблемы согласования.....	22

## ПРИЛОЖЕНИЯ

---

Сброс настроек тюнера.....	23
Заводские настройки по умолчанию.....	23
Удаление памяти антенны.....	24
Полный сброс.....	24
Самотестирование.....	24
Тестирование схемы контроля отключения питания.....	25
Тестирование реле.....	26
Определение номера версии "прошивки" через измеритель.....	26
Регулировка громкости динамика.....	26
Калибровка Ваттметра.....	27
Калибровка моста измерения КСВ.....	27
Калибровка частотомера.....	28
При возникновении проблем.....	29
Техническая Помощь.....	29
Список Принадлежностей.....	29
Блок-схема MFJ-993B.....	30

---

**ИЛЛЮСТРАЦИИ**

---

Рис. 1. Блок-схема подключения.....	3
Рис. 2. Передняя панель MFJ-993B.....	4
Рис. 3. Схема использования кнопки MODE и функции кнопок.....	6
Рис. 4. Задняя панель MFJ-993B.....	7
Рис. 5. Интерфейсный кабель Alinco.....	8
Рис. 6. Интерфейсный кабель Icom.....	8
Рис. 7. КСВ/Ваттметр.....	10
Рис. 8. Линейный индикатор мощности (Полная мощность).....	12
Рис. 9. Линейный индикатор мощности (Низкая мощность).....	12
Рис. 10. Линейный индикатор КСВ.....	12
Рис. 11. Индикация меню основного режима.....	13
Рис. 12. Индикация тюнера.....	14
Рис. 13. Операции при включении питания.....	23
Рис. 14. Блок-схема MFJ-993B.....	30

---

**ТАБЛИЦЫ**

---

Таблица 1. Разрешающая способность памяти.....	16
Таблица 2. Постоянные коды стрелочного измерителя.....	19
Таблица 3. Коды отказов стрелочного измерителя.....	20
Таблица 4. Сообщения о неисправностях.....	25

# ОСНОВЫ

## Введение

Антенный тюнер **MFJ-993B IntelliTuner™** позволяет быстро настроить в автоматическом режиме любую антенну: симметричную, несимметричную или однопроводную. Тюнер **MFJ-993B** - это сложный автоматический прибор с КСВ/ваттметром, антенным коммутатором на две антенны и симметрирующим трансформатором тока 4:1 для симметричных линий.

Уникальные алгоритмы *InstantRecall™*, *IntelliTune™* и *AdaptiveSearch* разработанные компанией MFJ, и постоянная память *VirtualAntenna™* более чем на 20000 настроек обеспечивают быструю автоматическую настройку. Каждая из двух антенн имеет четыре банка памяти; каждый банк позволяет сохранить в постоянной памяти более 2500 настроек тюнера.

Тюнер содержит высокоэффективную переключаемую L-образную схему с широким диапазоном согласования и диапазоном частот 1,8 - 30 МГц, перекрестные стрелочные измерители мощности, ЖК дисплей с подсветкой, порт для дистанционного управления дополнительными устройствами, порт интерфейса радиостанций и силовые реле 16 А/1 000 В. Тюнер рассчитан на номинальную мощность 300 Вт для согласования с антеннами с сопротивлением 6 - 1600 Ом (КСВ до 32:1) или мощность 150 Вт для более широкого диапазона согласования 6 - 3200 Ом (КСВ до 64:1).

Максимально возможное число значений настроек как емкости, так и индуктивности составляет 256. С учетом емкостного сопротивления, переключаемого между входом и выходом, это обеспечивает в сумме 131 072 комбинаций настроек индуктивность/емкость. Номинальные диапазоны настройки составляют 0-24 мкГн и 0 - 3900 пФ.

Все тюнеры MFJ *IntelliTuners™* допускают обучение и запоминание. Во время передачи они автоматически настраиваются на минимальный КСВ и запоминают частоту и настройки тюнера в безопасной постоянной памяти. В следующий раз при работе на этой (или близкой к ней частоте) и с этой же антенной эти настройки тюнера мгновенно извлекаются из памяти, и уже через несколько миллисекунд достигается готовность к работе. Для каждой из двух выбираемых антенн имеется четыре банка памяти, каждый из которых допускает сохранение более 2500 частот и настроек тюнера, полученных путем обучения.

Когда вы переводите передатчик в режим передачи, система *InstantRecall™* разработанная компанией MFJ, сканирует память для того, чтобы узнать, работали ли вы на этой частоте раньше. Если работали, осуществляется мгновенная настройка и достигается готовность к работе. Если нет, начинает действовать алгоритм *IntelliTune™*, разработанный компанией MFJ на основе ее знаменитой технологии SWR Analyzer. Он обеспечивает измерение импеданса вашей антенны. Затем он обеспечивает вычисление требуемых параметров и их немедленное применение. В завершение, осуществляется тонкая настройка, направленная на минимизацию КСВ, после которой достигается готовность к работе, и все это происходит за долю секунды.

Если импеданс антенны выходит за пределы диапазона измерения тюнера, вступает в действие алгоритм *AdaptiveSearch™* компании MFJ. Измеряется частота, и определяются значения соответствующих параметров. Для быстрой настройки осуществляется поиск только этих значений. Если найти параметры, обеспечивающие согласование все же не удастся, вступает в действие другой алгоритм поиска.

Задаваемое значение требуемого КСВ может составлять 1,0 - 2,0. Минимальная мощность для настройки составляет приблизительно два ватта. Можно вручную настроить диапазоны, передача в которых запрещена (для прослушивания других диапазонов, помимо радиоловительских).

Все тюнеры *IntelliTuner\$™* компании MFJ поддерживают интерфейсы тюнеров радиостанций, которые совместимы с тюнером Alinco EDX-2, тюнерами Icom АН-3 и АН-4, тюнером Kenwood АТ- 300, тюнером Yaesu FC-30 и некоторыми радиостанциями Yaesu с системой CAT. Опционно в компании MFJ Enterprises, Inc. можно приобрести кабели MFJ-5124A (для Alinco), MFJ-5124I (для J com), MFJ-5124K (для Kenwood), MFJ-5124Y и MFJ-5124Y2 (для Yaesu). Опционный пульт дистанционного управления MFJ-993RC имеет большинство органов управления тюнером, что позволяет разместить сам тюнер в удобном удаленном месте.

Тюнер переходит в режим "ожидания" во время бездействия и отсутствия передаваемого сигнала, выключая тактовый генератор микропроцессора во избежание генерирования паразитных сигналов.

## Особенности

1. Автоматическое согласование антенн с импедансом 6 - 1 600 Ом или 6 - 3200 Ом
2. Передаваемая мощность 300 Вт (диапазон согласования 6 - 1600 Ом) или 3 50 Вт (диапазон согласования 6 - 3200 Ом)
3. Настройка менее чем за 15 секунд, обычно менее чем за 5 секунд
4. Постоянная память на более чем 20 000 настроек тюнера
5. По четыре банка памяти на каждую антенну с емкостью более 2500 настроек на один банк
6. Высокоэффективная переключаемая L-образная схема согласования
7. Непрерывный диапазон частот 1,8-30 МГц .
8. Диапазон изменения задаваемого КСВ 1,0 - 2,0
9. Диапазон регулирования предельного превышения КСВ 0,5 - 1,5
10. Перекрестный стрелочный КСВ-ваттметр с возможностью выбора верхнего, нижнего диапазона или функции автоматического выбора диапазонов
11. Многофункциональный ЖК дисплей с подсветкой и регулированием контрастности
12. Цифровое отображение результатов измерения КСВ, мощности прямой и отраженной волны
13. Линейные индикаторы для отображения КСВ, мощности прямой и отраженной волны с возможностью выбора диапазонов
14. Звуковой КСВ-метр с регулятором громкости
15. Встроенный частотомер
16. Два коаксиальных разъема SO-239 для антенных фидеров
17. Разъем для антенн типа "длинный провод" или антенн с однопроводным фидером
18. Встроенный симметрирующий трансформатор тока 4:1 для антенн с симметричным фидером -
19. Опционный пульт дистанционного управления
20. Опционный интерфейс для совместимых радиостанций

## Технические характеристики

21. Диапазон согласования импеданса: 6 - 1600 Ом (300 Вт) или 6 - 3200 Ом (150 Вт) 4
22. Диапазон согласования КСВ: до 8:1 для < 50 Ом и до 32:1 для >50 Ом (300 Вт); до 8:1 для < 50 Ом и до 64:1 для > 50 Ом (150 Вт)
23. Минимальная мощность для настройки согласования: 2 Вт
24. Максимальная мощность во время настройки согласования: 100 Вт при наличии прогрессирующего ограничения тока, 20 Вт при отсутствии прогрессирующего ограничения тока
25. Предельная ВЧ мощность: 300 Вт SSB/CW
26. Диапазон частот: Непрерывный диапазон частот 1,8-30 МГц
27. Погрешность частотомера;  $\pm 1$  кГц в диапазонах коротких волн
28. Диапазон частотомера: до 50 МГц
29. Диапазон изменения емкости: 0 - 3908 пФ (256 значений)
30. Диапазон изменения индуктивности: 0 - 24,86 мкГн (256 значений)
31. Номинальные параметры реле: 16 А 1000 В
32. Электрический рабочий ресурс реле: 100 000 срабатываний
33. Механический рабочий ресурс реле: 10 млн. срабатываний
34. Долговечность памяти: 1 млн. циклов стирания/записи
35. Срок хранения данных в памяти: > 200 лет
36. Питание: 12 - 15 В (пост, ток), коаксиальный штырьковый разъем 2,1 x 5,5 мм, центральный контакт с положительной полярностью
37. Потребляемый ток: Не более 1 А
38. Размеры (приблизит.): 10,1 \* 2,8 \* 9,2 дюйма (257 \* 71 \* 234 мм) (ширина/высота/глубина) без учета разъемов
39. Масса (приблизит.): 3,9 фунта (1,77 кг)

† Технические характеристики и дизайн могут изменяться без предварительного уведомления.

## Передняя панель

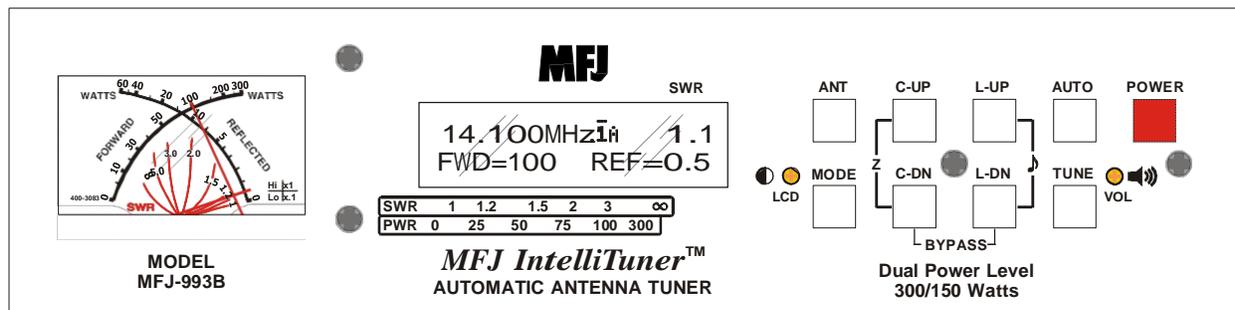


Рис. 2. Передняя панель MFJ-993B.

- **КСВ/Ваттметр:** Перекрестный стрелочный указатель отображает результаты измерения мощности прямой волны, мощности отраженной волны и КСВ. Он работает все время, когда питание тюнера включено. Диапазон показаний составляет 300 Вт для мощности прямой волны и 60 Вт для мощности отраженной волны. Указатель можно настроить на нижний диапазон мощности, предел которого составляет 30 Вт для мощности прямой волны и 6 Вт для мощности отраженной волны. КСВ измеряется в точке пересечения двух стрелок. Более подробную информацию см. в разделе "КСВ-ваттметр" на стр. 10.
- **ЖК дисплей:** 2-строчный (по 16 знаков в строке) буквенно-цифровой дисплей. Служит для отображения различных меню и состояния тюнера. Контрастность дисплея можно регулировать регулятором [LCD] на передней панели. Под дисплеем расположены шкала линейного индикатора КСВ и шкала линейного индикатора мощности. Рисунки 11 и 12 поясняют различную отображаемую информацию.
- **Регулятор контрастности ЖК дисплея:** Регулятор (подстроенный резистор) служит для изменения контрастности ЖК дисплея. Вращение регулятора небольшой отверткой с плоским наконечником по часовой стрелке повышает контрастность.
- **Кнопка ANT:** Используется для выбора антенны для настройки. Когда кнопка *выступает наружу*, это обеспечивает выбор антенны 1; когда кнопка *утоплена*, это обеспечивает выбор антенны 2. Индикатор антенны на основном дисплее показывает выбранную антенну. Симметричный фидер или однопроводной фидер по умолчанию считаются антенной 1. Изменение положения кнопки [ANT] переключает антенну *только*, когда ВЧ мощность не подводится; настройка тюнера для выбранной антенны, если она имеется в памяти и не заблокирована, мгновенно извлекается из памяти.
- **Кнопка MODE:** Эта кнопка, чувствительная к времени нажатия, используется для перехода к различным пунктам главного меню и входа в меню настройки или выхода из них.
- **Кнопки C-UP и C-DN:** Используются для увеличения или уменьшения вручную емкости L-образной схемы согласования. Диапазон изменения емкости от 0 до 3908 пФ. Верхняя граница этого диапазона, зависящая от частоты, используется для ограничения максимального напряжения и тока на компонентах тюнера. Это ограничение можно снять в меню настройки предельных значений емкости и индуктивности, но делать это не рекомендуется.

**Примечание:** Одновременное нажатие кнопок [C-UP] и [C-DN] обеспечивает переброс точки подключения конденсатора между входной и выходной сторонами L-образной схемы. Когда конденсатор подключен на стороне передатчика, стрелка шкалы мощности прямой волны совершает качания до деления 30 Вт. Когда конденсатор подключен на стороне антенны, стрелка шкалы мощности отраженной волны совершает качания до деления 5 Вт.

## Задняя панель

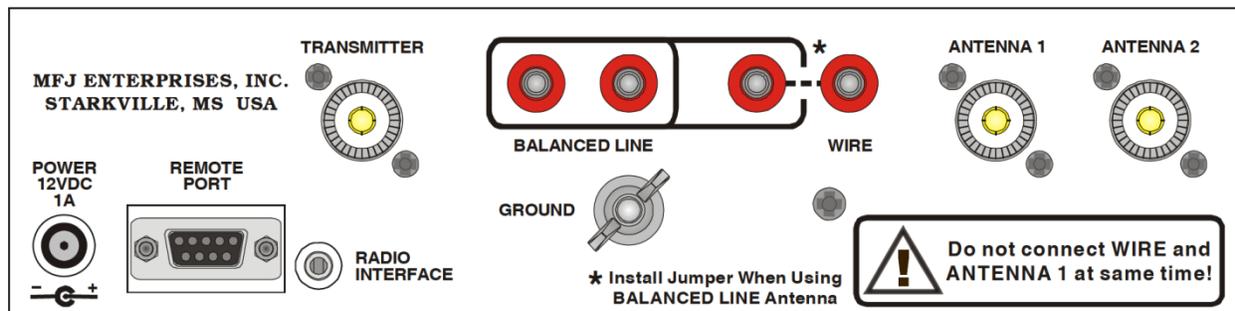


Рис. 4. Задняя панель MFJ-993B.

- **Power:** Гнездо под стандартный коаксиальный штырьковый разъем 2,1 x 5,5 мм с центральным контактом положительной полярности и внешним контактом отрицательной полярности. Для тюнера требуется напряжение питания 12 В (пост. ток) и сила тока до 1 А. Использование стабилизированных источников питания не является обязательным, но рекомендуется для лучшей работы. В компании MFJ Enterprises, inc можно приобрести источник питания MFJ-1316 (12 В, 1,5 А).

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Подача на прибор напряжения выше 18 В не допустимо, поскольку это может привести к неустраняемому повреждению прибора.

**Примечание:** При выключении тюнера передатчик соединяется с антенной в обход тюнера, и ВЧ сигнал поступает на антенну (разъем ANTENNA 1) напрямую без согласования.

- **Remote Port:** Разъем DB-9 (мама) для подсоединения пульта дистанционного управления MFJ-993RC, позволяющего работать с тюнером дистанционно. Пульт MFJ-993RC дублирует все кнопки передней панели, кроме кнопок [POWER] и [MODE]. Дополнительно на пульте дистанционного управления имеются два светодиода. Красный светодиод TUNING горит в процессе выполнения настройки, а зеленый светодиод SWR горит, когда фактическое значение КСВ ниже заданного КСВ.

**Примечание:** Для использования пульта дистанционного управления необходимо, чтобы кнопки [ANT] и [AUTO] на автоматическом тюнере были установлены в утопленное положение; в противном случае, произойдет выбор антенны 1 и автоматического режима.

- **Radio Interface:** Стерефоническое гнездо 3,5 мм для подсоединения разъема устройства тюнерного интерфейса совместимых радиостанций. Большинство радиостанций подают напряжение +13,8 В (пост. ток) через разъем своего устройства тюнерного интерфейса. Если для питания тюнера MFJ-993B используется отдельный источник питания MFJ-993B, следует сначала включить питание тюнера MFJ-993B (в случае некоторых радиостанций появится индикация TURN ON RADIO (включите радиостанцию) и обе стрелки начнут качаться), а затем включить радиостанцию для того, чтобы радиостанция могла узнать о подключении внешнего тюнера. Радиостанция отключит свой внутренний тюнер, если таковой имеется, и будет использовать внешний тюнер.

Гнездо **RADIO INTERFACE** можно использовать с радиостанциями, совместимыми с тюнерами Alinco EDX-2, Icom AH-3 и AH-4, Kenwood AT-300, Yaesu FC-30, и некоторыми радиостанциями Yaesu с системой CAT. После подсоединения к совместимой радиостанции просто нажмите кнопку [TUNER] или [AT] на радиостанции; для некоторых радиостанций Yaesu нажмите кнопку [TUNE] на тюнере для того, чтобы запустить процесс автоматической настройки. Радиостанция автоматически перейдет в режим CW (режим AM для Yaesu), передаст 10-ваттную несущую и запустит процесс настройки. По завершении автоматической настройки радиостанция вернется в свой предыдущий режим и восстановит настройку мощности.