

LDG AT-100 ProII

Автоматический
Антенный тюнер
100 Ватт



Руководство пользователя

Предисловие

Компания LDG стала первопроходцем в деле производства автоматических широкополосных антенных тюнеров на основе L-цепей в 1995 году. Наши лаборатории в St. Leonard, в Мериленде, продолжают принимать активное участие в разработке новинок в области автоматических антенных тюнеров и соответствующих продуктов для нужд радиолюбителей.

Поздравляем вас с приобретением автоматического антенного тюнера AT-100 ProII. Антенный тюнер AT-100 ProII обеспечивает полуавтоматические и автоматическое согласование антенны на всех частотных KB диапазонах, включая диапазон 6 метров, с использованием выходной мощности до 125 Вт (100 Вт в диапазоне 6 м). Он позволит вам согласовать диполи и вертикалы, волновые каналы и практически любые антенны, питаемые по коаксиальному кабелю. Тюнер предусматривает согласование широкого спектра антенн и импеданса, значительно превышающего стандартные параметры обычных антенных тюнеров, включая встроенные в большинство любительских трансиверов.

Антенный тюнер AT-100ProII использует реле с фиксацией контактов и другие технологии экономии энергии. Тюнер практически не потребляет энергию вне режима согласования, что весьма удобно при работе вашей станции в полевых условиях при питании от аккумуляторов.

Быстрый старт или “настоящие радиолюбители не читают документацию...”

Мы согласны с этим, однако, рекомендуем прочитать хотя бы этот раздел, прежде чем приступить к эксплуатации вашего AT-100 ProII.

- (1) Подключите антенный разъем вашего трансивера к разъему “TX” на задней панели AT-100 ProII с помощью 50-омного коаксиального кабеля.
- (2) Подключите линию питания вашей антенны из 50-омного коаксиального кабеля к разъему “ANT1” на задней панели AT-100 ProII.
- (3) Подключите AT-100 Pro II к источнику питания с напряжением от 11 до 16 V DC, с запасом по току до 500 mA. Используйте прилагаемый коаксиальный DC разъем, если это необходимо. Центральный контакт разъема положительный.
- (4) Включите питание вашего трансивера и установите необходимую рабочую частоту и вид излучения.
- (5) Начинайте работать на передачу любым видом излучения.
- (6) Как только процесс согласования будет завершен, вы будете готовы к работе.

Спецификации

- Допустимый уровень подаваемой мощности от 1.0 до 125 Ватт (SSB и CW), 100 Вт в диапазоне 6 метров.
- Реле с фиксацией контактов для сверх малого уровня потребления энергии.
- Более 4000 ячеек памяти для мгновенной смены диапазона.
- Встроенный коммутатор двух антенн с 2000 ячейками памяти для каждой антенны.
- Время процедуры полного согласования от 0.2 до 15 секунд, согласования на основе данных из памяти 0.2 секунды.
- Диапазон рабочих частот 1.8 до 54.0 МГц. Встроенный частотомер.
- Согласование нагрузок от 6 до 1000 Ом (от 16 до 150 Ом в диапазоне 6 метров).
- Полосовой светодиодный индикатор уровня мощности, КСВ и статуса.
- Светодиодный индикатор текущей активной антенны.
- Программируемые пользователем рабочие параметры Автоматически/полуавтоматический режим; шкала измерений 125/12.5 Вт и т.д.
- Интерфейс для трансиверов ICOM поставляется в комплекте. Интерфейс для трансиверов Yaesu приобретается дополнительно.
- Требования к источнику питания 11-16 V DC, 500mA. В холостом режиме потребление 7mA.
- Габариты 9 x 7 x 2.2 дюйма
- Вес: 1.5 фунта

Важные замечания об уровне мощности

Антенный тюнер AT-100 PRO II предусматривает обработку 125 Ватт мощности максимум. Большинство усилителей мощности излучает значительно больше 125 Вт. Использование антенного тюнера в системах с таким уровнем мощности неизбежно приведет к выходу вашего AT-100 ProII из строя. Если тюнер будет не способен функционировать при перегрузке, это также может привести к выходу из строя вашего трансивера, передатчика или усилителя. Убедитесь, что вы используете допустимый уровень мощности с вашим тюнером.

Техника безопасности при установке антенн

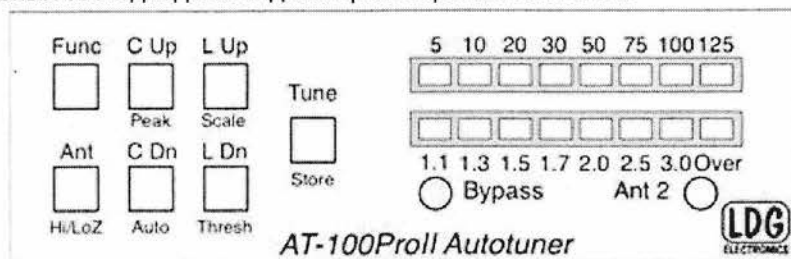
Никогда не устанавливайте антенны вблизи линий электропередач. Если какая-либо часть антенны или линия питания придет в контакт с линией электропередач, это может привести к получению серьезной травмы и даже летальному исходу. Всегда руководствуйтесь следующим правилом: расстояние до ближайшей линии электропередач должно быть в два раза больше высоты антенны, линии передачи или мачты.

Знакомство с вашим AT-100 PROII

Ваш антенный тюнер AT-100 ProII это качественный и сверхточный инструмент, который подарит вам многие годы безупречной службы. Мы рекомендуем потратить несколько минут вашего времени на его изучение.

Передняя панель

Передняя панель AT-100 Pro II содержит 7 кнопок, а также два полосовых светодиодных индикатора и два дополнительных светодиодных индикатора выбранной антенны.



Кнопки на передней панели тюнера имеют следующие наименования и функции:

- **Func:** Активизирует вторичные функции других кнопок.
- **Ant:** Переключение текущей антенны.
- **C Up:** Увеличивает емкость.
- **C Dn:** Уменьшает емкость.
- **L Up:** Увеличивает индуктивность.
- **L Dn:** Уменьшает индуктивность.
- **Tune:** Иницирует вызов параметров из памяти или процесс полного согласования. Кратковременное нажатие переводит тюнер в режим "обхода".
- **PWR шкала:** Полосовой светодиодный индикатор отображает значение уровня прямой мощности в пределах от 0 до 12.5 Вт или от 0 до 125 Вт.
- **SWR шкала:** Полосовой светодиодный индикатор отображает значение уровня KCB в режиме согласования или передачи.
- **Индикатор Bypass:** Подсвечивается при переключении тюнера в режим обхода.
- **Индикатор ANT 2:** Подсвечивается при выборе антенны 2. Если используется антенна 1, индикатор не подсвечен.

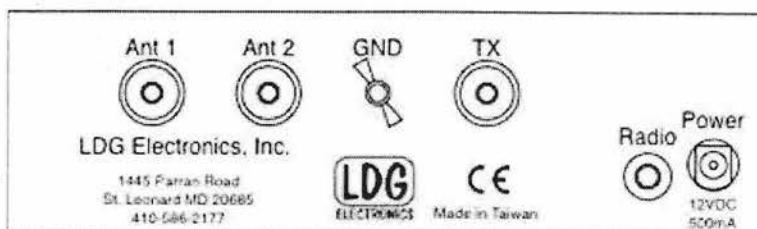
Каждая кнопка передней панели AT-100 Proll имеют основную функцию, которая надписана над ней. Вторичная функция кнопки обозначена под кнопкой. Режим функций активизируется путем нажатия кнопки **FUNC**.

Устройство не имеет кнопки включения питания. Если тюнер находится в холостом режиме, он переходит в спящий режим с минимальным уровнем потребления тока. Если будет обнаружено нажатие кнопки или ВЧ сигнал на входе тюнера, то тюнер "просыпается" и начинает функционировать.

Задняя панель

Задняя панель антенного тюнера AT-100 Proll снабжена шестью разъемами.

- **Разъем ANT 1:** Подключите линию питания антенны из коаксиального кабеля 50 Ом с разъемом PL-259.
- **Разъем ANT 2:** Подключите линию питания второй антенны из коаксиального кабеля 50 Ом с разъемом PL-259, если у вас имеется вторая антенна.
- **Терминал GND (барашковая гайка):** Подключите этот терминал тюнера к заземлению вашей станции.
- **Разъем Transmitter:** Подключите коаксиальный кабель 50 Ом со стандартными разъемами PL-259 от разъема ANT вашего трансивера.
- **Разъем radio Interface:** Этот стандартный стерео разъем 1/8" предназначен для подключения прилагаемого кабеля трансиверного интерфейса IC-PAC, который подключается к разъему TUNER в трансивере ICOM. Вы можете также приобрести опциональный кабель для трансиверов Yaesu.
- **Разъем DC Power:** Подключите ваш источник питания 11-16 V DC , 1 A с помощью коаксиального кабеля питания. Центральный контакт положительный.



Установка

Антенный тюнер AT-100Proll предназначен для установки внутри помещения. Корпус устройства не водонепроницаемый. Если вам необходимо использовать его вне помещения (например, при использовании в полевых условиях), то вам необходимо защитить его от непогоды. Антенный тюнер AT-100 Proll предназначен для использования с антеннами с коаксиальной линией питания. Если вы используете антенны в виде длинного провода или с симметричной линией питания, то необходимо использовать внешний симметрирующий трансформатор (Балун). Идеальным решением будет использование симметрирующих трансформаторов производства LDG RBA-4:1 или RBA-1:1 в зависимости от используемой линии питания вашей антенны.

Располагайте ваш AT-100 Proll в непосредственной близости от трансивера. Всегда отключайте питание вашего трансивера, перед подключением или отключением каких-либо устройств. Если подключение внешних устройств будет осуществляться при включенном питании, то ваш трансивер может быть поврежден.

Подключите вашу антенную систему к разъему **ANT 1** на задней панели AT-100 Proll с помощью 50-омного коаксиального кабеля, рассчитанного на уровень мощности 125 Вт или более. Если вы используете еще одну антенную систему, подключите аналогично к разъему **ANT 2**.

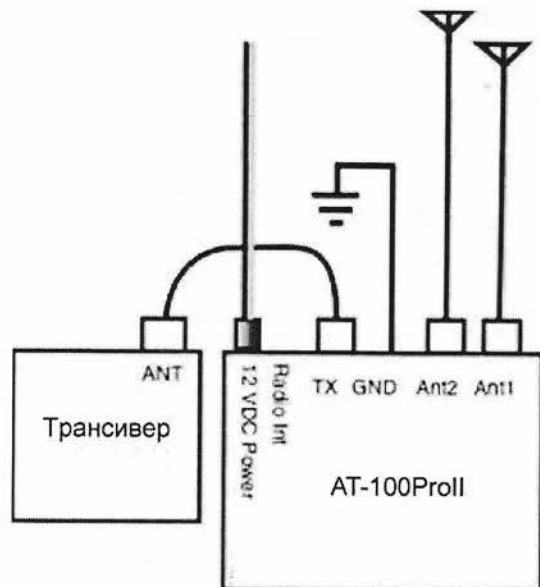
Антенный тюнер AT-100 Proll предусматривает непосредственное управление с большинства трансиверов ICOM и Yaesu, что позволяет осуществлять процесс согласования при нажатии одной кнопки. В случае использования трансивера ICOM питание также подается через интерфейсный кабель.

Если ваш трансивер ICOM поддерживает внешний антенный тюнер AH-3 или AH-4, подключите 4-пиновый разъем Molex прилагаемого интерфейсного кабеля к разъему Tuner на задней панели трансивера. Stereo разъем типа "джек" 1/8" на другом конце интерфейсного кабеля ICOM необходимо подключить к разъему **Radio** на задней панели тюнера AT-100Proll. Подключите DC кабель от ICOM интерфейса к разъему **12V DC Power** на задней панели AT-100 Proll.

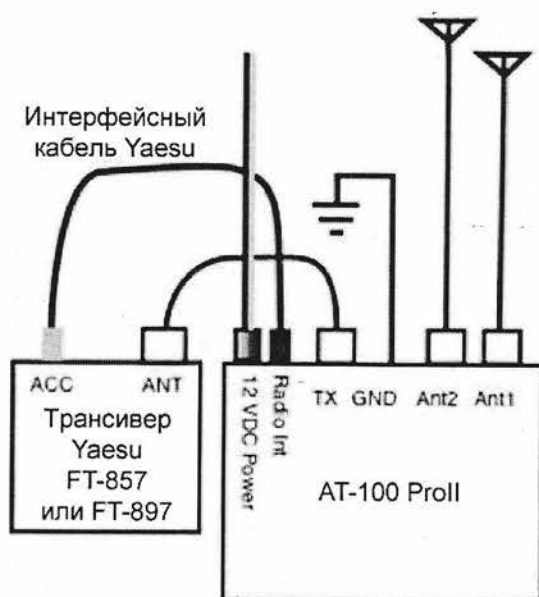
Для трансиверов Yaesu FT-857 и FT-897 рекомендуется использовать опциональный Y-ACC кабель и подключить его красный конец с меткой **Radio** к разъему **ACC** трансивера. Черный конец кабеля Y-ACC необходимо подключить к разъему **Radio** на задней панели AT-100Proll.

Если ваш тюнер не питается от трансивера ICOM по интерфейсному кабелю, как было описано выше, то вам необходимо подать питающее напряжение на тюнер с помощью прилагаемого кабеля DC питания. Этот кабель снабжен коаксиальным разъемом 2.5x 5.5 мм на одном конце. Подключите этот разъем к гнезду **12 VDC Power** на задней панели тюнера AT-100Proll, а другой конец подключите к источнику питающего напряжения постоянного тока в пределах от 11 до 16 V DC, допускающего уровень тока до 500 mA.

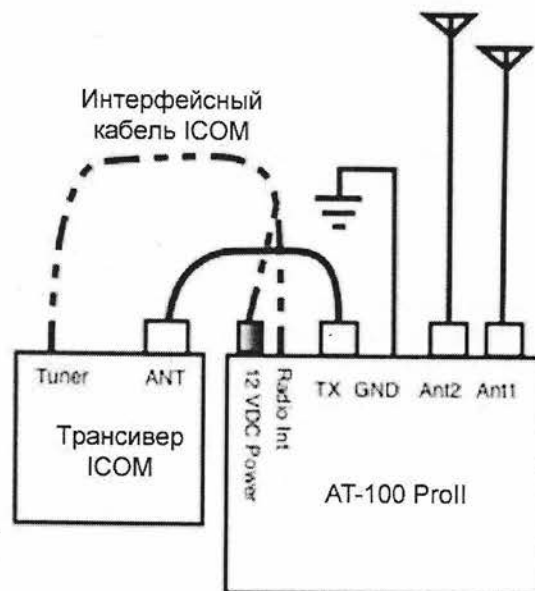
Заземление тюнера AT-100 Proll существенно повысит безопасность и надежность вашей системы. Компания LDG рекомендует подключить ваш тюнер к подходящей точке заземления с помощью толстого плетеного провода. Отдельная система заземления – это идеальный вариант, но в некоторых случаях подключение к системе водоснабжения вашего дома дает удовлетворительные результаты. Компания LDG настоятельно рекомендует использовать молниеотводы в вашей антенной системе на всех антенных кабелях.



Типовая установка



Установка с трансиверами Yaesu FT-857/897



Установка с трансиверами ICOM

Базовые приемы работы

Использование кнопок передней панели

Антенный тюнер AT-100 ProII управляется в основном с помощью кнопок передней панели. Хотя на передней панели тюнера всего 7 кнопок, то тюнер способен выполнять более семи функций. Активизация различных функций в AT-100 ProII зависит от способа нажатий той или иной кнопки. Функция не будет активизирована до тех пор, пока кнопка не будет отпущена.

Предусмотрено несколько типов нажатий кнопки:

Кратковременное нажатие: кнопка нажимается и мгновенно отпускается.

Среднее нажатие: Кнопка нажимается на время от полсекунды до 2.5 секунд, а затем отпускается.

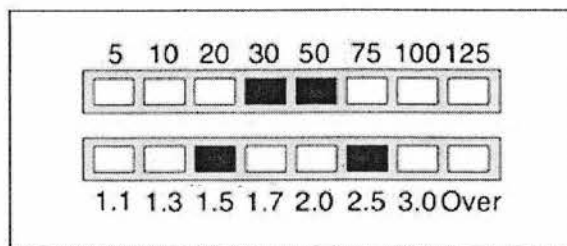
Продолжительное нажатие: Кнопка нажимается на время более 2.5 секунд, а затем отпускается.

FUNC->Кнопка: Сначала нажимается кнопка **FUNC**, затем кнопка нажимается и отпускается мгновенно. Например, **FUNC-> Ant** означает: нажмите кнопку **FUNC** и отпустите ее, а затем нажмите кнопку **Ant** и отпустите ее.

Конфигурируемые пользователем опции

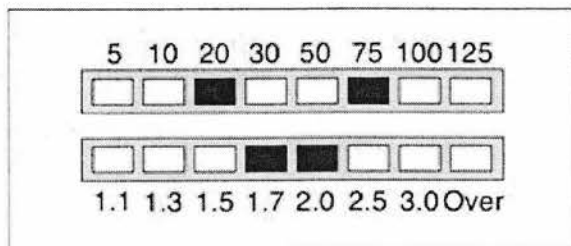
Антенный тюнер AT-100 ProII предлагает несколько опций, конфигурируемых пользователем, которые позволяют задать необходимое поведение тюнера для различных рабочих условий. Большая часть этих опций доступна при активном режиме **Function**, который активизируется нажатием кнопки **Func**, а затем другой соответствующей кнопки для активизации конфигурации.

Для подтверждения перехода в режим **Function** антенный тюнер AT-100ProII подсвечивает индикаторами "стрелку вверх" при нажатии кнопки **Func**.



Режим Function включен

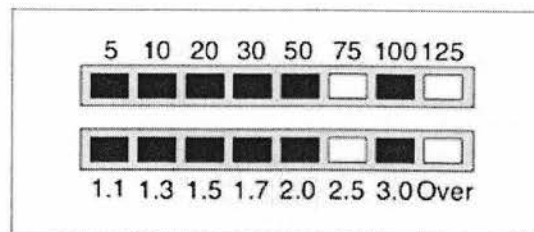
Режим **Function** автоматически завершается по истечении тайм-аута, в течение которого ни одна кнопка не нажата. Вы можете принудительно завершить режим **Function**, нажав кнопку **Func** еще раз. В любом случае при завершении режима **Function** светодиодные индикаторы тюнера отобразят "стрелку вниз".



Режим Function отключен

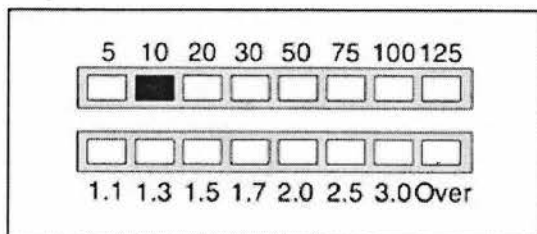
Режим индикации пиковых значений. Показания уровня мощности на полосовом светодиодном индикаторе могут быть усредненными или пиковыми. Усредненные значения идеальны для видов излучения со 100% рабочим циклом, например FM, RTTY или PSK. Пиковые значения более полезны для видов излучения с меняющимся рабочим циклом, например, SSB или AM. По умолчанию используется усредненный режим.

Для переключения между режимами индикации нажмите **Func->C Up** (нажмите и отпустите **Func**, затем нажмите и отпустите **C Up**). Режим индикации пиковых значения отображается повышением показаний на дисплее, при этом индикатор максимальной мощности остается подсвеченным, тогда как остальные индикаторы снижаются до нуля. Режим усредненных показаний индицируется аналогично, но при этом постоянный индикатор не подсвечивается. Нажимайте комбинацию кнопок **Func->C Up** несколько раз для переключения режимов индикации пиковых и усредненных значений.

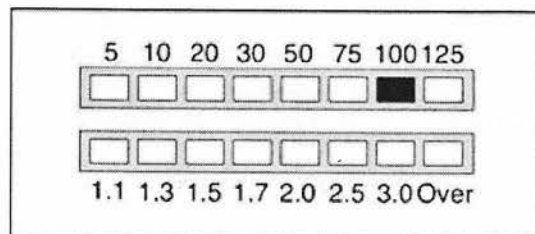


Режим индикации пиковых значений.

Шкала Ваттметра: светодиодный полосовой индикатор уровня мощности способен отображать измеряемое значение в пределах от 0 до 12.5 Вт и в пределах от 0 до 125 Вт по полной шкале. Для переключения двух режимов нажмите **Func -> L Up**. Светодиод с меткой "10" или "100" будет кратковременно подсвечен, указывая на текущий выбранный масштаб измерения мощности.



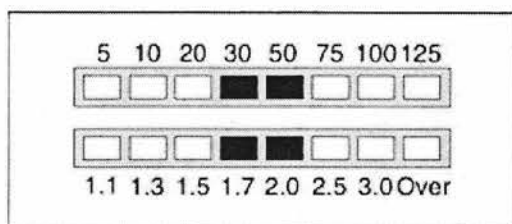
Шкала измерений 12.5 Вт



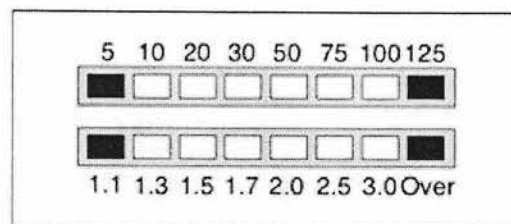
Шкала измерений 125 Вт

Режим автоматической настройки: Антенный тюнер AT-100 ProII может быть настроен для автоматической или полуавтоматической работы. В полуавтоматическом режиме процесс согласования антенны не будет начат, пока не будет получен специальный запрос путем нажатия кнопки **Tune**. В полностью автоматическом режиме процесс согласования начинается в момент подачи ВЧ сигнала на вход тюнера при условии, что значение КСВ превышает заданный предел. По умолчанию установлен полностью автоматический режим.

Для переключения режима полуавтоматического и автоматического согласования нажмите кнопку **Func-> C Dn**. Дисплей из светодиодных индикаторов будет отображать следующий шаблон при активизации соответствующего режима.



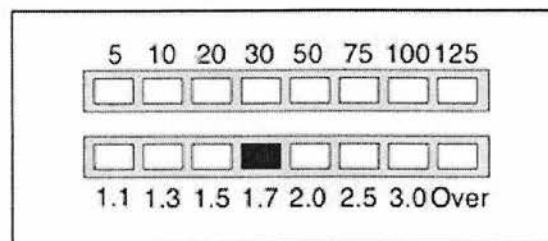
Режим автоматического согласования



Полуавтоматический режим

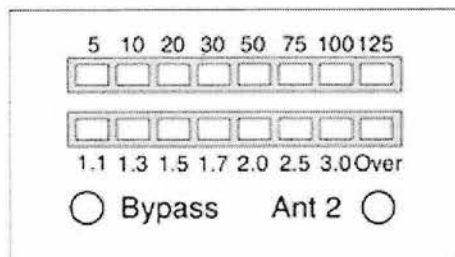
Пороговое значение КСВ для автоматического согласования: Если антенный тюнер функционирует в автоматическом режиме, то процесс согласования будет начинаться, как только будет подан ВЧ сигнал и значение КСВ превысит заданный порог. Значение порога может быть запрограммировано пользователем в пределах от 1.7:1 до 3.5:1. Для установки порогового значения КСВ нажмите **Func -> L Dn** несколько раз (нажмите **Func**, затем **L Dn**, затем **Func**, затем **L Dn** и т.д.). Текущее значение порога КСВ будет кратковременно отображаться на дисплее.

По умолчанию пороговое значение KCB равно 2.0:1. На рисунке ниже показано пороговое значение KCB равное 1.7:1.

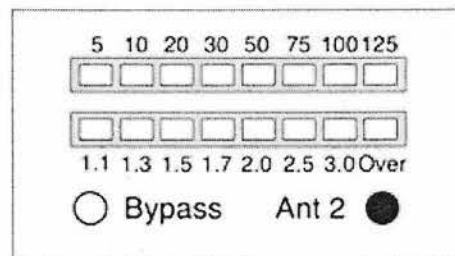


Пороговое значение KCB

Коммутация антенн: Нажмите кнопку **Ant** кратковременно для переключения активного разъема антенны. Если индикатор **ANT 2** подсвечен, значит, используется антенна 2. Если индикатор не подсвечен, то используется антенна 1. При выборе антенны будут восстановлены ранее использованные параметры согласования с данной антенной. Эта функция весьма полезна при необходимости сравнения эффективности двух антенн.



Антенна 1



Антенна 2

Передача и прием

В режиме приема подсвечивается только индикатор антенны на передней панели AT-100 ProII. В режиме передачи отображается уровень излучаемой мощности на индикаторе PWR и значение KCB на индикаторе SWR.

При считывании показаний KCB с полосового индикатора необходимо понимать, что указанное значение KCB не менее этого. Другими словами, если подсвечен светодиод 1.3, то это означает, что KCB между 1.3:1 и 1.5:1. Если ни один из светодиодов на шкале SWR не подсвечен, значит KCB менее 1.1:1.

Согласование

Базовые приемы работы

Процесс согласования в антенном тюнере AT-100 ProII инициируется либо нажатие кнопки **Tune** на передней панели или превышение порогового значения KCB в полностью автоматическом режиме. Если интерфейсный кабель ICOM подключен к трансиверу ICOM, то нажатие кнопки **TUNER/CALL** на трансивере также приводит к инициации процедуры согласования. Предусмотрено два различных режима согласования нагрузки.

В режиме **согласования на основе параметров из памяти** осуществляется ускоренное согласование антенны, которая ранее уже использовалась на текущей рабочей частоте. Если тюнер был ранее успешно согласован на текущей рабочей частоте, то параметры этого согласования будут загружены из памяти и соответствующие значения индуктивности и емкости будут включены с помощью реле, а также осуществлена проверка, что значение KCB в системе приемлемо. Это позволяет выполнить согласование практически мгновенно.

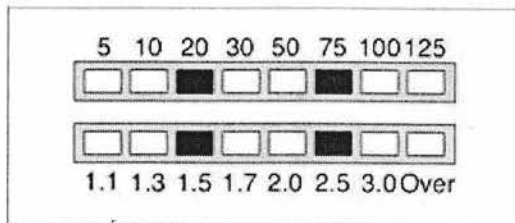
Шаг частот для сохранения параметров меняется в зависимости от диапазона. На низкочастотных диапазонах ячейки имеют малый шаг по частоте, чтобы иметь возможность точного согласования узкополосных антенн НЧ диапазонов. На ВЧ диапазонах (17 метров и выше) частотный шаг ячеек памяти увеличивается, поскольку полоса антенн на этих диапазонах обычно достаточно широка.

Режим полного согласования предусматривает согласование "с нуля". Антенный тюнер AT-100 Pro II осуществляет быстрый перебор различных комбинаций значений емкости и индуктивности и находит оптимальные значения, обеспечивающие наилучшее согласование. Если процесс согласования завершен и оптимальные параметры получены, то значения индуктивности и емкости сохраняются в ячейке памяти, ассоциирующей с текущей рабочей частотой. Это позволит быстро восстановить параметры при последующем использовании этой рабочей частоты.

Таким образом, антенный тюнер AT-100 Pro II "обучается". Чем дольше вы используете тюнер, тем более точно он позволяет согласовывать ваши антенны на рабочих частотах. В большинстве случаев тюнер будет использовать сохраненные параметры в памяти, поскольку это обеспечивает наиболее быструю готовность оборудования к работе. Однако, если параметры согласования для текущей рабочей частоты отсутствуют в памяти устройства, то будет активизирован процесс полного согласования.

Ручной режим согласования на основе сохраненных параметров

Для запроса процедуры согласования на основе сохраненных параметров нажмите и удерживайте кнопку **Tune** в течение 0.5 – 2.5 секунд (среднее нажатие), а затем отпустите. На дисплее тюнера будет отображен следующий шаблон, указывающий на выбор режима согласования на основе сохраненных данных:



Среднее нажатие > 0.5 секунды

Если вы используете интерфейсный кабель ICOM или Yaesu, то ваш трансивер автоматически снизит мощность, переключиться в режим CW и будет передавать несущую, пока процесс согласования не будет завершен. Затем, использованный вид излучения и уровень мощности будут восстановлены.

Если вы не используете интерфейсный кабель ICOM или Yaesu, то вам необходимо скоммутировать ваш трансивер на передачу в режиме AM, RTTY или CW вручную. Если ваш трансивер не снабжен функцией снижения уровня мощности при повышении KCB, то необходимо уменьшить уровень мощности до 25 Вт. В любой случае не рекомендуется подавать более 125 Вт мощности для выполнения процедуры согласования.

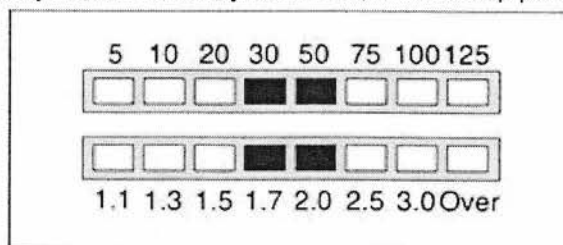
Если согласование на основе параметров из памяти тюнера не было завершено успешно, будет активизирована процедура полного согласования AT-100 Pro II.

После окончания процедуры согласования подсветка индикаторов будет смещена внутрь, указывая на успешное согласование. Теперь вы можете начать работу на передачу.

Если вы используете AT-100 Pro II вместе с трансивером ICOM, который соединен с тюнером с помощью интерфейсного кабеля, то нажатие кнопки **TUNER/CALL** на передней панели трансивера будет приводить к активизации процесса согласования на основе сохраненных параметров.

Ручной режим полного согласования

Если ваш трансивер не снабжен функцией снижения мощности при высоком KCB, то вам необходимо снизить уровень мощности до 25 Вт вручную. Для активизации режима полного согласования нажмите и удерживайте кнопку **Tune** на передней панели AT-100 ProII более 2.5 секунд. На дисплее тюнера будет отображен следующий шаблон, указывающий на выбор режима полного согласования:



Длительное нажатие > 2.5 секунд

Если вы используете интерфейсный кабель ICOM или Yaesu, то ваш трансивер автоматически снизит мощность, переключиться в режим CW и будет передавать несущую, пока процесс согласования не будет завершен. Если вы не используете интерфейсный кабель ICOM или Yaesu, то вам необходимо скоммутировать ваш трансивер на передачу в режиме AM, RTTY или CW вручную (Говорите в микрофон в режиме SSB). Как и в случае согласования на основе сохраненных параметров подсветка индикаторов сместиться внутрь, что будет указывать на успешное завершение процедуры согласования.

Режим обхода

Антенный тюнер может быть переведен в режим обхода при кратковременном нажатии кнопки **Tune** (менее 0.5 секунд). В режиме обхода тюнер функционирует как обычный отрезок коаксиального кабеля и не влияет на согласование антенны. Режим обхода удобный инструмент при необходимости проверки эффекта согласования по отношению с несогласованной антенной. Повторное кратковременное нажатие кнопки **Tune** восстанавливает активный режим и параметры согласования. Если антенный тюнер функционирует в режиме обхода, то индикатор **Bypass** подсвечивается.

Если используется трансивер ICOM подключенный к AT-100Pro II с помощью интерфейсного кабеля, то тюнер может переводиться в режим обхода путем кратковременного нажатия кнопки **TUNER/CALL**. Некоторые модели трансиверов ICOM предусматривают автоматический перевод тюнера в режим обхода при смене диапазона.

Индикация ошибок

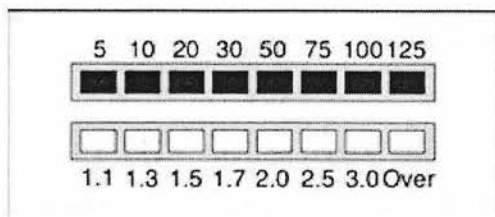
При выполнении процесса согласования могут произойти некоторые события, которые приведут к неудачному завершению согласования. Такие события индицируются как ошибки. В этом случае светодиодные индикаторы передней панели мерцают особым образом. Различают следующие типы ошибок:

- **ERR_NO_MATCH:** Тюнеру не удастся найти параметры согласования. После завершения полного цикла согласования тюнер не смог подобрать комбинацию индуктивности и емкости для получения KCB менее 3.5:1
- **ERR_NO_RF:** ВЧ сигнал не был подан в начале процедуры согласования. Другими словами, кнопка **Tune** была нажата для запроса согласования, но трансивер не был скоммутирован на передачу.
- **ERR_LOST_RF:** ВЧ сигнал исчез в процесс согласования до момента его завершения. Вам необходимо держать трансивер в режиме передачи пока процедура согласования не будет полностью завершена.
- **ERR_NO_FREQ:** Не удастся определить рабочую частоту. Значение рабочей частоты необходимо для сохранения параметров согласования в памяти тюнера.

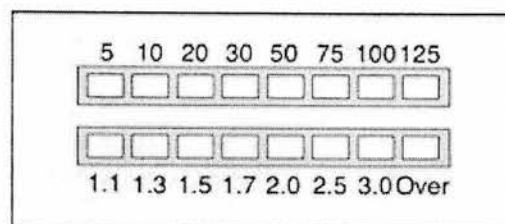
- **ERR_OVER_PWR/ERR_SWR_PWR:** Сработала защита реле. Если коммутация реле осуществляется в момент подачи сигнала высокой мощности, то реле могут быть повреждены. В этом случае встроенное программное обеспечение тюнера отключает реле при таких рабочих условиях. Реле не будут использоваться при KCB более 3:1 при мощности более 125 Вт.

Помните, что вы не должны подавать на антенный тюнер сигнал мощностью более 125 Вт ни при каких обстоятельствах.

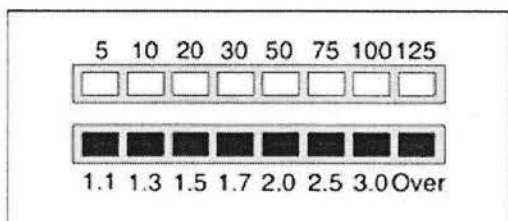
Шаблоны включения светодиодов для каждого типа ошибки приведены ниже.



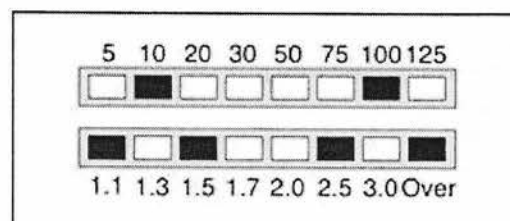
ERR_NO_RF: Мерцание один раз
ERR_LOST_RF: Мерцание два раза



ERR_NO_FREQ:
Все индикаторы мерцают дважды

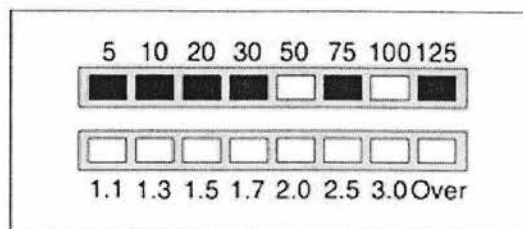


ERR_NO_MATCH: Индикаторы KCB мерцают дважды



ERR_SWR_PWR: Внешние светодиоды переключаются.

Кроме этого, если уровень прямой мощности превышает предельно допустимое значение по шкале измерений, то индикаторы PWR мерцают, указывая на превышение допустимых пределов измерений. Четыре крайние правых индикатора шкалы PWR будут циклически менять подсветку в такой ситуации.



Превышение пределов измерений:
Четыре крайние правых светодиода циклически мерцают.

Дополнительные функции

Ручная регулировка параметров согласования

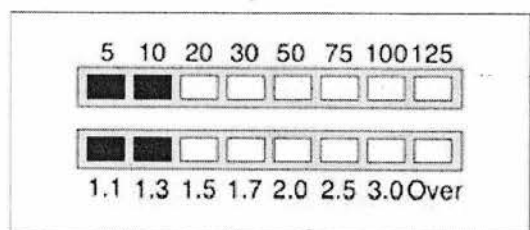
Несмотря на то, что антенный тюнер AT-100 ProII всегда пытается добиться минимально возможного значения KCB после согласования, возможно, у вас появится желание слегка изменить параметры согласования для достижения наилучшего согласования. Это особенно справедливо для случая согласования антенны не на ее резонансной частоте.

Используйте кнопки **L Up**, **L Dn**, **C Up**, **C Dn** для увеличения или уменьшения значения индуктивности или емкости, используемое для согласования антенны. Нажимайте необходимую кнопку кратковременно для увеличения или уменьшения значения на один шаг. Значение емкости отображается по шкале PWR, а значение индуктивности по шкале SWR. Значение отображается в двоичном формате, считая слева. Реле меньшего порядка индицируется крайним левым светодиодом. Крайне правый светодиодный индикатор шкалы PWR отображает статус реле высокого/низкого импеданса.

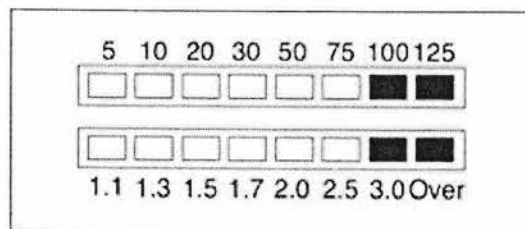
Если кнопка будет удерживаться нажатой, то это приведет к непрерывному увеличению (уменьшению) индуктивности или емкости соответственно. Значение будет меняться сначала медленно, а затем быстрее, по мере того, как кнопка удерживается нажатой. Вы можете также работать на передачу в этот момент, контролируя показания KCB на дисплее, однако в этом случае значение индуктивности и емкости не будет отображаться на дисплее.

Выбор высокого/низкого импеданса нагрузки

Антенный тюнер AT-100 Pro II использует L-цепь согласования. Для обеспечения широкого диапазона импеданса согласуемых нагрузок предусмотрено включение цепи индуктивности, как со стороны передатчика, так и со стороны антенны (L-C конфигурация или C-L конфигурация). Это переключение также может быть выполнено вручную. Нажмите кнопку **Func-> Ant**. Подсветка светодиодов передней панели будет указывать на текущую выбранную конфигурацию.



Низкий импеданс



Высокий импеданс

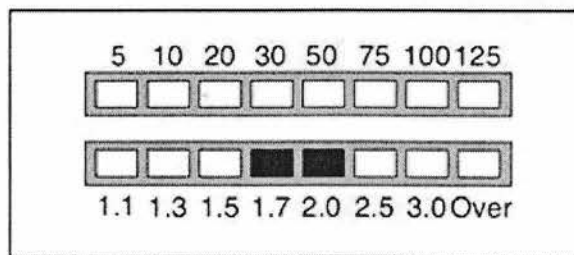
Сохранение параметров согласования полученных вручную в памяти

Как только параметры согласования отрегулированы как необходимо, вы можете сохранить их в памяти, соответствующей частоте, которая использовалась на передачу в последний раз. Для сохранения параметров нажмите кнопку **Func** кратковременно, а затем кратковременно нажмите кнопку **Tune**.

Проверка статуса

Статус большинства настроек может быть проверен путем нажатия и удержания кнопки **Func** и одновременного нажатия кнопки соответствующей функции. Например, для проверки текущего значения порога KCB без изменения значения нажмите и удерживайте **Func**, и одновременно нажмите кнопку **L Dn**. На дисплее будет отображено текущее пороговое значение KCB.

Если вы нажимаете и удерживаете кнопку **Func**, то на дисплее отображается следующий шаблон, указывающий что AT-100 ProII, ожидает нажатия другой кнопки для проверки статуса.



Кнопка Func нажата и удерживается

Значения следующих параметров могут быть проверены с помощью данной функции:

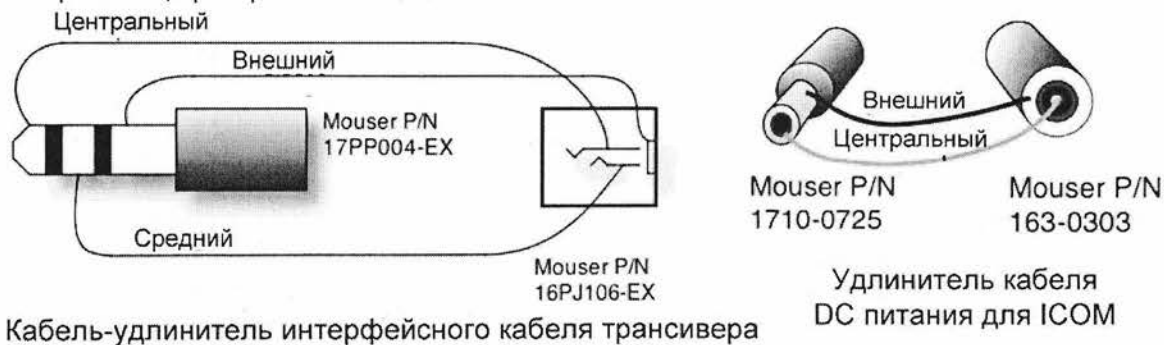
Удерживайте Func + нажимайте кнопку	Проверка параметра
C Up/Peak	Индикация пикового/усредненного значения
C Dn/Auto	Индикация автоматического/полуавтоматического режима
L Up/Scale	Индикация шкалы измерения мощности
L Dn/Thresh	Индикация порогового значения KCB
ANT/HiLoZ	Индикация высокого/низкого импеданса

Дополнительные сведения

Использование тюнера в автомобиле

Антенный тюнер AT-100 ProII идеально подходит для эксплуатации в автомобиле. Он может быть установлен под приборной панелью вместе с трансивером или установлен удаленно от него. Единственное требование, чтобы тюнер оставался сухим и источник питания имел соответствующий предохранитель. Рекомендуется использовать "быстрый" предохранитель 2 А.

Если интерфейсный кабель ICOM или YEASU требуется для дистанционного управления, то вы можете его удлинить одним из способов. Вы можете перерезать оригинальный кабель и припаять дополнительный проводник между всеми разъемами, или изготовить собственный кабель, используя новые разъемы, приобретенные самостоятельно.



Если антенный тюнер AT-100 ProII установлен, например, в багажнике, то сконфигурируйте AT-100 ProII для работы в полностью автоматическом режиме. В этом случае он будет автоматически согласовывать антенну, в случае если KCB превысит заданное пороговое значение. Хотя вы не сможете видеть светодиодный индикаторы передней панели тюнера, но встроенный KCB метр трансивера будет отображать процесс согласования. Не забудьте, при этом, следить за дорогой!!! В большинстве случаев параметры согласования будут взяты из памяти, так что KCB будет минимальным, как только вы начнете работу на передачу.

Экономия энергии при питании от аккумуляторов

Антенный тюнер AT-100 ProII разработан с учетом требования эксплуатации в полевых условиях. В тюнере применены реле с фиксацией контактов. Это значит, что они потребляют энергию только при коммутации. Если антенный тюнер AT-100 ProII находится в холостом режиме, то он потребляет минимальный уровень тока.

Генерируемые ВЧ шумы

Антенный тюнер AT-100 ProII управляется микропроцессором, а потому может генерировать небольшой уровень ВЧ шумов в момент работы процессора. Обычно, процессор активен только в режиме передачи, так что никаких шумов вы не услышите, однако, при выборе режима индикации пиковой мощности процессор остается активным в момент включения, чтобы понизить показания индикаторов до нуля. Если вы ведете прием в этот момент, то можете услышать кратковременно некоторые шумы. Это является нормальным и заметно при работе CW в режиме полного дуплекса при включенном режиме индикации пиковой мощности. На практике это не должно представлять проблемы, поскольку режим измерения пиковой мощности не очень полезен в режиме CW.

Покрывание частот MARS/CAP

Антенный тюнер AT-100 Pro II обеспечивает частотное перекрытие в непрерывном диапазоне частот, указанном в спецификации, а не только в любительских диапазонах. Это позволяет использовать антенный тюнер для работы MARS и CAP или при любой другой легальной работе на KB частотах.

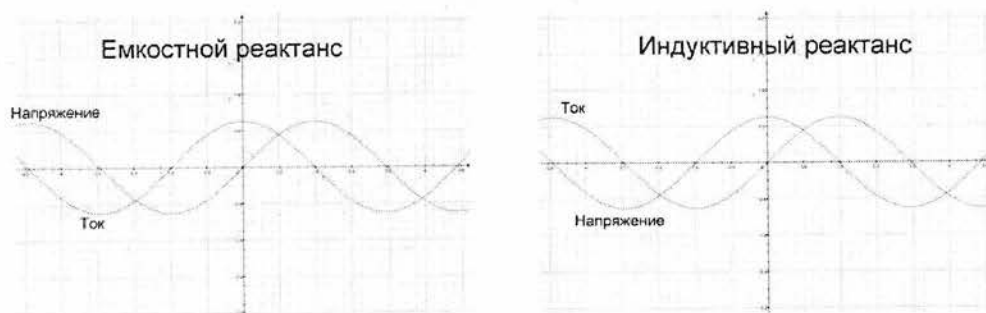
Теория работы

Некоторые базовые сведения об импедансе

Теоретическая основа работы антенн и линий передачи относительно сложна и оперирует такими математическими терминами, как "комплексные числа", которые имеют "действительную" и "мнимую" часть. Подробное описание этих терминов выходит за пределы настоящей документации, однако, некоторые базовые сведения позволят вам лучше понимать принципы работы AT-100 Pro II.

В простейшей DC цепочке, провод препятствует протеканию тока, преобразуя часть энергии в тепло. Соотношение между напряжением, током и сопротивлением описывается всем известным законом Ома, который известный немецкий физик открыл в 1826 году. ВЧ цепи функционируют практически аналогично, но имеют более сложный принцип взаимоотношений.

ВЧ цепь также сопротивляется движению электричества. Однако, наличие емкостных и индуктивных элементов приводит к тому, что напряжение начинает опережать или запаздывать относительно тока. В ВЧ цепях такое сопротивление движению электричества именуется импедансом и может включать все три элемента: резистивный, емкостной и индуктивный.



Выходная цепь передатчика обычно состоит из индуктивности и емкости, обычно в параллельно-последовательной конфигурации, которая именуется П-контуром. Линия передачи может быть представлена в виде длинной параллельно-последовательной цепочки емкостей и индуктивностей, которая вместе с антенной образует резонансную схему. На любой ВЧ частоте такая система может представлять сопротивление, иначе говоря, импеданс, в форме емкостного или индуктивного реактанса.

Передатчика, линии передачи, антенны и импеданс

Выходная цепь передатчика, линия передачи и антенна имеют собственные характеристики импеданса. Стандартом считается номинальный импеданс 50 Ом активной составляющей с нулевой емкостной и нулевой индуктивной составляющей. Если все части системы имеют идентичный импеданс, то система считается согласованной. В ней происходит передача максимальной мощности от передатчика к антенне.

Если цепь передатчика и линии передачи фиксирована и имеет стандартное значение импеданса, то антенна с активной составляющей импеданса 50 Ом и без реактивной составляющей может обеспечивать только на своих резонансных частотах. На других частотах в антенне проявляется емкостной или индуктивный реактанс, что приводит к изменению импеданса от стандартного значения 50 Ом.

Если импеданс антенны отличается от импеданса передатчика или линии питания, то говорят о "рассогласованности" нагрузки. В этом случае часть ВЧ энергии с передатчика отражается от антенны обратно в линию передачи и передатчик. Если уровень такой отраженной энергии достаточно велик, то это может привести к выходу из строя выходного каскада передатчика.

Соотношение передаваемой и отраженной энергии именуется коэффициентом стоячей волны или КСВ. Если КСВ = 1 (иногда говорят 1:1), то это указывает на идеальное согласование. По мере увеличения излучаемой мощности КСВ может увеличиться до 2, 3 или выше. Как правило, современные трансиверы с транзисторным оконечным каскадом требуют КСВ менее 2. Возбудители с выходным каскадом на лампах более устойчивы к высокому КСВ. Если 50-омная антенна имеет резонанс на рабочей частоте, то КСВ системы будет близко к 1. Однако, это практически идеальный случай, а оператору требуется работать и на других, нерезонансных частотах, что приводит к появлению реактивности в антенне и высокому КСВ.

$$КСВ = \frac{1 + \sqrt{\frac{R}{F}}}{1 - \sqrt{\frac{R}{F}}}$$

где F – прямая мощность (Вт), R –
Отраженная мощность (Вт).

Значение КСВ измеряется с помощью устройства, именуемого "КСВ мостом", которое включается в линию передачи между передатчиком и антенной. Эта схема позволяет измерить прямую и отраженную мощность, на основе чего и рассчитывается КСВ. Некоторые измерительные приборы отображают КСВ мгновенно, поскольку предусматривают измерение прямой и отраженной мощности одновременно.

Антенный тюнер – это устройство, которое предназначено для компенсации эффекта появления реактанса антенны на рабочей частоте. Тюнеры включают емкость для компенсации индуктивного реактанса и наоборот. Простейшие тюнеры используют переменные емкости и индуктивности, оператор изменяет их вращая специальные органы управления и контролируя показания КСВ на измерительном приборе и добиваясь его минимума.

Антенный тюнер LDG AT-100 ProII автоматизирует этот процесс.

	FWD Power (watts)								
REV	20	30	40	50	60	70	80	90	100
2	1.92	1.70	1.58	1.50	1.45	1.41	1.38	1.35	1.33
4	2.62	2.15	1.92	1.79	1.70	1.63	1.58	1.53	1.50
6	3.42	2.62	2.26	2.06	1.92	1.83	1.75	1.70	1.65
8	4.44	3.14	2.62	2.33	2.15	2.02	1.92	1.85	1.79
10	5.83	3.73	3.00	2.62	2.38	2.22	2.09	2.00	1.92
12	7.87	4.44	3.42	2.92	2.62	2.41	2.26	2.15	2.06
14	11.24	5.31	3.90	3.25	2.87	2.62	2.44	2.30	2.20
16	17.94	6.42	4.44	3.60	3.14	2.83	2.62	2.46	2.33
18	37.97	7.87	5.08	4.00	3.42	3.06	2.80	2.62	2.47
20		9.90	5.83	4.44	3.73	3.30	3.00	2.78	2.62
22		12.92	6.74	4.94	4.07	3.55	3.21	2.96	2.77
24		17.94	7.87	5.51	4.44	3.83	3.42	3.14	2.92
26		27.96	9.32	6.17	4.85	4.12	3.65	3.32	3.08
28		57.98	11.24	6.95	5.31	4.44	3.90	3.52	3.25
30			13.93	7.87	5.83	4.79	4.16	3.73	3.42
32			17.94	9.00	6.42	5.18	4.44	3.95	3.60
34			24.63	10.40	7.09	5.60	4.75	4.19	3.80
36			37.97	12.20	7.87	6.07	5.08	4.44	4.00
38			77.99	14.60	8.80	6.60	5.44	4.71	4.21
40				17.94	9.90	7.19	5.83	5.00	4.44
42				22.96	11.24	7.87	6.26	5.31	4.68
44				31.30	12.92	8.65	6.74	5.65	4.94
46				47.98	15.08	9.56	7.27	6.02	5.22
48				97.99	17.94	10.63	7.87	6.42	5.51
50					21.95	11.92	8.55	6.85	5.83

Однако, ни один тюнер не в состоянии "исправить" антенну. Если антенна далека от резонанса, неэффективность работы такой антенны неизбежна. В этом случае, большой уровень мощности будет расходоваться на нагревание тюнера, и не будет достигать антенны вообще. Тюнер будет просто "обманывать" трансивер, убеждая его, что антенна в резонансе, предотвращая выход трансивера из строя из-за большого уровня отраженной мощности. Для максимально эффективной работы антенна должна быть как можно ближе к резонансу на рабочей частоте.

LDG AT-100 Pro II

Компания LDG Electronics является пионером в деле создания автоматических антенных тюнеров с 1995 года. Дизайн LDG использует банки фиксированных емкостей и индуктивностей, коммутируемых с помощью реле, управляемых микропроцессором. Дополнительное реле позволяет переключить диапазон импеданса согласования – высокий или низкий. Встроенный датчик КСВ обеспечивает обратную связь. Микропроцессор осуществляет поиск оптимального значения индуктивности и емкости при которых обеспечивается минимальный КСВ. Тюнер использует коммутируемую L-цепь из последовательной индуктивности и параллельной емкости. Схемотехника L-цепи выбрана компанией LDG неслучайно, поскольку она состоит из минимума компонент и позволяет согласовывать несимметричные нагрузки, такие как, дипольные антенны, вертикалы, волновые каналы, питаемые по коаксиальному кабелю, то есть, формально, любые антенны с коаксиальной линией питания.

Последовательная индуктивность включается и выключается из цепи, а параллельная емкость замыкается на землю по команде микропроцессора. Реле высокого/низкого импеданса позволяет переключить емкость на сторону передатчика или сторону антенны относительно индуктивности. Это позволяет AT-100 PRO II согласовывать нагрузку, которая как больше, так и меньше 50 Ом. Все реле предусматривают прохождение сигнала мощностью 125 Вт.

Датчик КСВ – это вариация схемы Bruene. Принцип измерения КСВ используется в большинстве двусторонних приборов и устройств прямого измерения КСВ. Небольшие модификации составляют в использовании напряжения вместо тока для аналогово-цифровых преобразователей, которые формируют сигналы пропорциональные уровню прямой и отраженной мощности. Основная обмотка в центре датчика преобразует снимаемый ВЧ ток в напряжение. Диоды выпрямляют это напряжение и формируют DC напряжение, пропорциональное ВЧ мощности. Два полученных напряжения считываются АЦП в микропроцессоре и используются для вычисления КСВ в режиме реального времени.

Несмотря на то, что тактовая частота микропроцессора 32 МГц и выполнение основной процедуры согласования требует нескольких миллисекунд, реле требуют большего времени на коммутацию каждой комбинации индуктивности и емкости. Поэтому процесс согласования может занимать несколько секунд, пока все возможные варианты не будут перебраны.

Процедура согласования использует алгоритм минимизации количества переключений. Для начала микропроцессор отключает реле высокого/низкого импеданса, если необходимо, затем осуществляет перебор значений индуктивности для обеспечения грубого согласования. Получив наилучшее значение индуктивности, микропроцессор начинает перебор значений емкости, которое дает наилучшее грубое согласование. Если согласования не удается добиться, то процедура повторяется при включенном реле высокого/низкого импеданса. Программа проверяет LC комбинации, которые обеспечивают КСВ 1.5:1 или менее и останавливается, если искомые значения найдены.

Теперь микропроцессор активизирует процедуру улучшенного согласования, которая добивается снижения КСВ до 1.5:1 или ниже. Такое окончательное согласование осуществляет попытку снизить КСВ до минимально возможного. Это занимает обычно около полсекунды.

Несколько слов об этикете работы

Убедитесь, что текущая рабочая частота свободна перед началом процесса согласования антенны. Любительский эфир в настоящее время перегружен, так что найти свободную частоту бывает не просто. Однако, необходимо стараться избегать создания помех другим станциям на диапазоне. Процедура согласования в AT-100 Pro II достаточно быстра, занимает всего несколько секунд, и обычно, не сказывается на общей загрузке любительских частот.

Обслуживание

Антенный тюнер AT-100 Pro II практически не требует обслуживания. Однако, вам необходимо соблюдать пределы используемых мощностей, указанных в настоящей документации. Внешние поверхности корпуса можно периодически протирать мягкой тканью, смоченной в домашнем моющем средстве.

Как и все современные электронные устройства тюнер AT-100 Pro II может быть выведен из строя по причине излишнего перегрева, попадания жидкости, внешнего удара или разряда электростатики. Компания LDG настоятельно рекомендует использовать молниеотвод хорошего качества на любой линии питания вашей антенны.

Техническая поддержка

Служба технической поддержки компании LDG готова ответить на любые ваши вопросы, касающиеся нашей продукции по телефону и электронной почте.

Компания LDG регулярно обновляет информацию в сети интернет, так что самые последние технические сведения доступны каждый день и в любой момент.

Интернет-сайт компании LDG имеет ссылки на документацию на все модели продукции. Если вы думаете над приобретением других продуктов LDG, то на нашем сайте представлены подробные спецификации и фото нашего оборудования, которые могут помочь вам принять решение. Не забудьте также посетить интернет-сайты наших дилеров, ссылки на которые также представлены на нашем сайте.

Два года гарантии

На все наши продукты распространяется двухлетняя гарантия на отсутствие дефектов в нашем оборудовании. Эта двухлетняя гарантия со дня продажи также может быть передана другим лицам в случае продажи или дарения оборудования при условии передачи всех документов о продаже новому владельцу.

Нет необходимости заполнять гарантийный талон или регистрировать LDG продукт. Ваше оборудование уже поставлено на гарантию при приобретении, так что просто сохраните гарантийный талон. Вам необходимо приложить все документы при отправке оборудования LDG для ремонта. Оборудование, направленное в компанию LDG для ремонта, без документации принимается только для негарантийного ремонта.

Гарантия компании LDG не распространяется на случаи выхода оборудования из строя по вине пользователя или третьих сил. Это означает, что в случае, если сервисная служба компании LDG определит неисправность из-за некорректной эксплуатации или внешнего воздействия (например, электростатический разряд), то гарантия на это оборудование не будет распространяться.

Постгарантийное обслуживание

Если оборудование вышло из строя после истечения гарантийного срока, то компания LDG может помочь в его ремонте. Отправьте ваше оборудование в наш сервисный центр для ремонта в любой удобный момент. Мы проведем диагностику оборудования на основе ваших сведений и определим стоимость необходимого ремонта.

Возврат оборудования в сервисный центр

Процедура возврата оборудования в сервисный центр весьма проста. Вам не нужно предварительно связываться с нами, прежде чем отправлять оборудование. Посетите интернет-сайт компании LDG и загрузите форму запроса ремонта продукции LDG. В этой форме вам необходимо сообщить техническим специалистам нашей компании, что происходит или не происходит и почему, по вашему мнению, оборудование требует ремонта. Постарайтесь описать рабочие условия и возникающие проблемы очень подробно.

Запросите у курьерской службы код отслеживания доставки и подтверждение успешной доставки. Таким образом, вы будете уверены, что оборудование успешно доставлено в компанию LDG. Не забудьте указать ваш адрес электронной почты, чтобы наша служба доставки смогла уведомить вас о том, что ваше оборудование готово и может быть доставлено к вам обратно. Обратите внимание, что сотрудники отдела ремонта всегда стараются выполнить ремонт в пределах озвученного срока.

Ремонт может занимать от шести до восьми недель, но обычно осуществляется гораздо быстрее. Самые последние сведения о продуктах отправленных для сервиса или ремонта отображаются на нашем сайте в разделе Support, и далее Tech Support.

Тщательно упакуйте ваше оборудование, приложите форму запроса ремонта и отправьте его по адресу:

LDG Electronics, Inc.
Attn: Repair Department
1445 Parran Rd
St. Leonard, MD 20685

Обратная связь с потребителем

Мы очень ценим ваши пожелания и замечания. Расскажите нам, что вы думаете о вашем оборудовании LDG. Сообщите нам письмом, открыткой, а лучше по электронной почте, как вы используете наше оборудование, и насколько успешно оно справляется с вашими задачами. Отправьте нам ваши фото, и даже, схематические рисунки, иллюстрирующие применение оборудования производства LDG. Мы будем рады поделиться вашими сообщениями с нашими сотрудниками, дилерами и даже другими нашими пользователями посредством интернет-сайта компании LDG.

Краткое описание функций

Кнопка	Основная функция	Func - > нажатие кнопки	Проверка статуса
Tune	Полная настройка (длительное нажатие) Согласование по данным из памяти (среднее нажатие) Режим обхода (кратковременное нажатие)	Ручное сохранение параметров согласования	Индикация настроек реле
Ant	Коммутация антенн	Переключение высокого/низкого импеданса	Индикация высокого/низкого импеданса
C Up	Увеличение емкости	Переключение режима пиковой/усредненной мощности	Индикация режима пиковой/усредненной мощности
C Dn	Уменьшение емкости	Переключение автоматического / полуавтоматического режима	Индикация автоматического / полуавтоматического режима
L Up	Увеличение индуктивности	Установка пределов измерения мощности	Индикация пределов шкалы измерения мощности
L Dn	Уменьшение индуктивности	Установка порогового значения КСВ для автонастройки	Индикация порогового значения КСВ для автонастройки
Func	Выбор вторичных функций кнопок		

Содержание

Предисловие	2
Быстрый старт или "настоящие радиолюбители не читают документацию..."	2
Спецификации.....	3
Важные замечания об уровне мощности.....	3
Знакомство с вашим AT-100 PROII	3
Установка.....	5
Базовые приемы работы.....	7
Использование кнопок передней панели.....	7
Конфигурируемые пользователем опции	7
Согласование	9
Дополнительные функции.....	13
Дополнительные сведения	14
Теория работы	15
LDG AT-100 Pro II	17
Несколько слов об этикете работы	17
Обслуживание	18
Техническая поддержка	18
Два года гарантии	18
Постгарантийное обслуживание.....	18
Возврат оборудования в сервисный центр	18
Обратная связь с потребителем	19
Краткое описание функций	19
Содержание.....	20