

**Z-11Pro**  
**Automatic Antenna Tuner**  
Manual Version 1.1



**LDG Electronics**  
1445 Parran Road, PO Box 48  
St. Leonard MD 20685-2903 USA  
Phone: 410-586-2177  
Fax: 410-586-8475  
[ldg@ldgelectronics.com](mailto:ldg@ldgelectronics.com)  
[www.ldgelectronics.com](http://www.ldgelectronics.com)

# **АВТОМАТИЧЕСКИЙ АНТЕННЫЙ ТЮНЕР LDG Z-11Pro**

## **инструкция по эксплуатации**

### **Содержание**

1. Введение
2. Быстрый старт, или «Настоящие радиолюбители никогда не читают мануалов»
3. Характеристики
4. Важно! Уровни допустимой мощности
5. Знакомство с Z-11Pro
6. Установка тюнера
7. Установка внутренней батареи
8. Общий обзор и установки
9. Версии прошивки. Обновление.
10. Сброс EEPROM
11. Настройка
12. Расширенные операции

### **Применение**

1. Мобильные операции
2. Когда использовать автоматический режим
3. Принцип управления
4. Некоторые основные понятия импеданса
5. Передатчики, линии передачи, антенны и сопротивление

### **LDG Z-11Pro**

1. О правилах настройки
2. Уход и техническое обслуживание
3. Техническая поддержка, гарантия и сервисное обслуживание
4. Обновления прошивки

## Введение

Данное устройство обеспечивает полностью автоматизированный режим настройки антенн во всем диапазоне КВ+диапазон 50 МГц, при уровнях мощности до 125 Вт. Тюнер способен настраивать диполи, вертикалы, Yagi's, в общем- практически любую антенну, запитанную как коаксиальным кабелем или двухпроводной линией, так и непосредственно от тюнера. Этому способствует широкий диапазон согласуемых сопротивлений, от 6 до 1000 Ом, что гораздо больше, чем у многих других тюнеров.

Тюнер Z-11Pro разработан с учетом его возможной автономности, поэтому он потребляет очень мало энергии при настройке, а за счет применения поляризованных реле- практически не потребляет ее в режиме ожидания. Хотя ранее выпускаемые тюнеры LDG имеют весьма похожие свойства, модель Z-11Pro представляет собой качественный скачок в области функциональности и производительности. Расширенные алгоритмы работы устройства обеспечивают гораздо быструю, точную и последовательную настройку антенн.

Автоматическую настройку теперь можно производить даже малой мощностью в режиме SSB, а все пользовательские настраиваемые опции доступны с передней панели. Наглядная светодиодная индикация уровня КСВ а так же всех текущих настроек, позволяет оперативно отслеживать состояние тюнера.

3-D память™, эксклюзивная разработка компании LDG, обеспечивает практически мгновенное извлечение из архива данных любых настроек в вариантах для 4-х различных антенн, и настройку тюнера в зависимости от них. LDG впервые выпустила автоматический, широкодиапазонный тюнер в 1995 году. Благодаря своей научной лаборатории, расположенной вблизи столицы США, постоянно вводя инновации в сфере производства автоматических антенных тюнеров и сопутствующих товаров для радиолюбительских потребностей, компания является одним из мировых лидеров в этой области.

## Характеристики тюнера

- допустимая рабочая мощность: от 0.1 до 125 Вт в режиме SSB, CW, 100 Вт digital mode
- Светодиодная индикация внутренних настроек тюнера и КСВ в линии передачи
- 8000 "3-D" ячеек памяти для быстрых настроек на частоты и антенны.
- Время настройки: от 0.1 до 4 секунд при первоначальном цикле, < 0.1 секунды при работе с банком памятью
- Встроенный частотомер для операций с ячейками памяти
- Частотный диапазон: от 1.8 до 54.0 МГц, непрерывный.
- Диапазон сопротивлений нагрузки от 6 to 1000 Ом (от 16 до 150 Ом в диапазоне 50 МГц), и от 6 до 4000 Ом при использовании 4:1 трансформатора (Balun LDG RBA-4:1)
- Дополнительный внешний Balun так же позволяет производить настройку антенн случайной длины, длинных проводов или антенн, запитанных двухпроводной линией
- Дополнительные интерфейсы для трансиверов Icom and Yaesu.
- Напряжение питания: 8 -16 В постоянного тока. Корпус- отрицательная шина питания.
- Потребление: до 300 mA во время цикла полной настройки, ток покоя- 25 uA
- Габариты: ~19 x 14.6 x 4.5 см
- Вес (без батареи): 0.68 кг.

## **"Настоящие радиолюбители никогда не читают мануалов"**

Многие так и делают, но прочтите, по крайней мере, хотя бы этот раздел, прежде чем вы включитесь на передачу:

1. Подключите защитное заземление к корпусу тюнера и передатчика, используя схему "звезда". Последовательное подключение недопустимо!
2. Подключите гнездо антенны "ТХ" на радиостанции к гнезду "ТХ" тюнера, используя перемычку из 50 Ом кабеля. Некоторые источники рекомендуют выбирать ее размер, исходя из значения не менее 0.1 длины волны самого высокочастотного рабочего диапазона.
3. Подключите 50 Ом коаксиальный антенный кабель к разъему "Ant" на задней панели вашего тюнера.
4. Подключите Z-11Pro к источнику напряжения 8 - 16 вольт DC @ 300 mA через разъем питания на задней стенке тюнера, либо установите встроенную батарею.
5. Включите трансивер и выберите нужную частоту.
6. Убедитесь в том, что тюнер находится в автоматическом режиме, после чего начинайте передачу любым видом модуляции.
  - Если вы используете режим SSB - просто говорите в микрофон.

***Вы можете производить настройку при мощности до 125 Вт. лишь в том случае, если Ваш трансивер имеет цепи защиты от высокого КСВ !!!***

  - Если таких цепей нет, то мощность необходимо ограничить максимум до 25 Вт, чтобы не повредить передатчик, трансивер и / или тюнер.
6. Подождите, пока цикл настройки не закончится. Он может длиться несколько секунд, сопровождаемый достаточно громким звуком переключаемых реле.
7. Теперь ваша аппаратура готова к работе.

### ***Уровни мощности.***

Z-11Pro рассчитан на максимальную пиковую мощность 125 Вт. Многие любительские передатчики и практически все усилители обладают мощностью гораздо большей. Уровни мощности, значительно превышающие характеристики, способны повредить или разрушить ваш тюнер. Если Z-11Pro вышел из строя в момент перегрузки, то это может привести к повреждению усилителя мощности, передатчика или трансивера.

***Обязательно соблюдайте указанные ограничения!!***

### **ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ, ВНИМАНИЕ!!**

Никогда не устанавливайте антенны или линии передачи вблизи силовых электрических сетей. Вы можете быть серьезно ранены или убиты, если по какой-либо причине антенна или линия передачи соприкоснется с ней. Всегда следуйте этому правилу антенны безопасности: расстояние до ближайшей линии электропередачи должно быть как минимум в два раза больше длины антенны либо линии передачи.

## Знакомство с Z-11Pro

Тюнер Z-11Pro является высококачественным и точным инструментом, который подарит вам массу возможностей, поэтому найдите время для ознакомления с этой информацией.

- Z-11Pro может быть использован с любым трансивером или передатчиком с коаксиальным выходом, работающих в диапазоне КВ при уровнях мощности не более 125 Вт PEP\*

Вы можете запрограммировать тюнер для работы в автоматическом режиме (режим настройки активируется, когда КСВ превышает предустановленное оператором значение), или для работы в полуавтоматическом режиме, когда вы сами инициируете цикл настройки, нажав на кнопку **Tune**.

- *PEP (Peak envelope Power)*- максимальная эффективная мощность колебаний высокой частоты, достигаемая на пиках огибающей модулирующего сигнала

На передней панели находятся шесть кнопок управления (четыре из них имеют двойную функцию) и четыре светодиода:



- Func: выбор альтернативных функций для других кнопок (см. раздел по эксплуатации)
- C Up: ручное увеличение емкости
- C Dn: ручное уменьшение емкости
- L Up: ручное увеличение индуктивности
- L Dn: ручное уменьшение индуктивности
- Tune: активация памяти или полный цикл настройки, переключение тюнера в режим "обход", ручное включение ранее сохраненных параметров настройки
- Светодиодная индикация:

КСВ	Цвет
1.5	Зеленый
2.0	Желтый
>3	Красный
настройка	Красный

Тюнер не имеет выключателя питания. Оно автоматически включится, когда на входе появится сигнал радиочастоты или оператором нажимается любая из кнопок. После настройки тюнер автоматически переходит в "спящий" режим, в котором он потребляет всего лишь 25 микроампер. Тюнер автоматически "проснется" при следующем запуске цикла настройки, нажатии любой кнопки или при автоматическом режиме настройки. Комбинация контактов поляризованных реле, соответствующая конкретному циклу, сохраняется на неопределенно долгий срок в EEPROM-памяти, даже во время полного отсутствия напряжения питания (например- при замене внутренней батареи).

Тюнер Z-11Pro имеет в общей сложности 8000 3-D значений памяти частоты. Сохраняются параметры настроек 2000 значений для каждого из 4 отдельных типов антенн. Когда вы передаете сигнал рядом с когда-то ранее настроенной частотой, то вы можете просто использовать функцию "**Memory Tune**", чтобы перестроить тюнер всего лишь за какие-то доли секунды. Процесс хранения настроек в памяти полностью автоматизирован, ваш тюнер сам "узнает", где и как вы его используете, адаптируясь ко всей полосе частот, которая ранее применялась.

На задней панели находится пять различных разъемов:



- ВЧ вход (с пометкой "TX", стандартный SO-239 разъем)
- Антенный разъем (с пометкой "Ant ", стандартный SO-239 разъем)
- Разъем питания постоянного тока "Power" (2,5 x 5,5 мм, центр - положительный)
- разъем Stereo 3.5 мм, с пометкой "Радио" для подключения кабеля управления к совместимому с тюнером трансиверу
- клемма заземления **Gnd**

## Установка

Тюнер Z-11Pro предназначен для использования исключительно в помещении либо в салоне автомобиля, поскольку он не является водонепроницаемым. Если вы используете его вне помещений, то должны принять соответствующие меры по защите от атмосферных осадков. Z-11Pro изначально предназначен для использования с антеннами, питающимися по коаксиальному кабелю. Если же вы захотите использовать его с длиннопроводными антеннами (например-Longwire) или антенн, запитанных при помощи сбалансированной линии передачи (например- двухпроводная воздушная линия), то потребуется внешний опциональный трансформатор (Balun) LDG RBA-4: 1 либо LDG RBA-1: 1, в зависимости от того, какие антенны и линии передачи используются.

***Всегда выключайте Вашу радиостанцию перед подключением или отключением каких-либо периферийных устройств.***

Радиостанция может быть повреждена даже при подключении или отключении кабеля блока питания. Обратите внимание на тот факт, что некоторые радиостанции не отключают питание присоединенного тюнера, даже если само радио выключено. Чтобы обеспечить безопасность, следует отключить разъем питания тюнера перед подключением или отключением различных внешних устройств.

***Сначала подключите между радиостанцией и тюнером перемычку из 50 Ом кабеля , и лишь потом подключайте к предварительно заземленному тюнеру антенный кабель.***

Ваш тюнер может взаимодействовать со многими популярными трансиверами. Для радиостанций Icom, не предназначенных для работы со внешним тюнером, чтобы начать настройку- достаточно нажать на тюнере кнопку "Tune" и включить трансивер на передачу. Для работы с трансиверами Icom, совместимыми с тюнерами типа АН-3 и АН-4, подключите опциональный кабель, входящий в комплект Z-11Pro. В этом случае процесс настройки можно инициировать нажатием соответствующей кнопки трансивера.

**Подача питания к тюнеру по опциональному кабелю ICOM не обеспечивается!**

Для Yaesu FT-897 и 857, используйте кабель Y-ACC, подключив разъем красного цвета пометкой "Радио" в ACC-порт трансивера. Подключите черный конец кабеля с пометкой "тюнер" в разъем интерфейса тюнера. Для инициирования процесса настройки используется кнопка "Tune" на лицевой панели тюнера.

Если интерфейсный кабель не приспособлен для питания тюнера, подключите Z-11Pro от источника постоянного тока, способного обеспечить 8 - 16 вольт, 300 мА, используя для этого штырьковый разъем, размерами 2.5x5.5mm (центр: +). Если радиостанция работает от источника напряжения 12 В постоянного тока, вы можете использовать этот же источник питания и для Z-11Pro, предварительно проверив его, включив тюнер в режим полной настройки. При этом ток потребления достигает 300 мА, обеспечивая дополнительную нагрузку на блок питания.

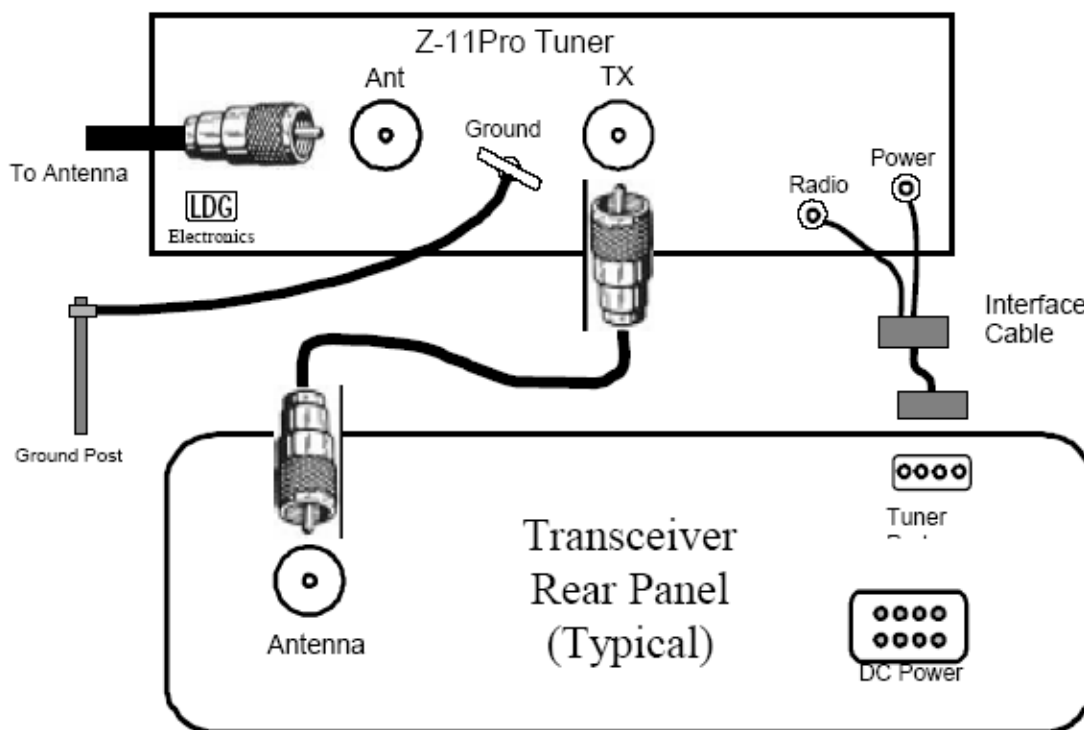
**Подача питания к тюнеру по опциональному кабелю Yaesu не обеспечивается!**

Заземление Вашего тюнера повысит эффективность и безопасность Вашей работы.

LDG рекомендует подключить тюнер только к качественному, надежному заземлению.

Использование стержня заземления с закопанными в землю радиальными проводниками является предпочтительным вариантом, однако и один заземляющий стержень или использование неизолированной водопроводной трубы холодного водоснабжения вполне может обеспечить безопасную работу.

LDG настоятельно рекомендует использовать правильно установленное оборудование, включая высоковольтные разрядники в цепи антенных кабелей.



### Установка внутренней батареи

Как уже сказано, тюнер Z-11Pro потребляет очень мало энергии. Это позволяет избежать использования дорогостоящих источников питания и батарей. Помимо сетевого источника питания, Вы можете подключить Z-11Pro к внешней аккумуляторной батарее, но что еще лучше- Вы можете установить аккумулятор внутри самого тюнера, что делает его абсолютно автономным. Перевод тюнера Z-11Pro на питание от внутренней батареи заключается всего лишь в нескольких несложных операциях.

Многие параметры аккумуляторов известны. Помните, что Z-11Pro будет нормально работать при начальном напряжении всего лишь 8 вольт. Давайте предположим, что вы будете делать 20 настроек тюнера в день: 15 настроек с применением памяти и 5 полных настроек. Это составляет в среднем 2 мА / ч за день. Тюнер потребляет в среднем 250-300 мА при настройке и практически ничего-во время простоя. Поиск необходимого значения в памяти занимает около 0,1 секунды, полный цикл- в среднем около 3 секунд. Срок службы аккумулятора будет зависеть от того, как часто вы работаете, настраивая тюнер, и какой вариант настройки вы используете: полную настройку или настройки из памяти.

Вот некоторые оценки приблизительного времени работы тюнера в зависимости от типа и емкости используемых батарей:

Кол-во, шт.	Тип	Емкость, мА/ч	Кол-во дней	Примечания
3	AA, Lithium	2100	1050	3.6 В / элемент
8	AAA, NiMH	850	425	
8	AAA, Alkaline	1150	575	
8	AA, NiMH	2000	1000	
8	AA, Alkaline	2850	1425	Почти 4 года!!!



Обратите внимание, что эти оценки не учитывают саморазряда NiMH батареи.

Поэтому, для более частого или интенсивного использования стоит выбрать NiMH аккумуляторы, а для длительного хранения - щелочные или литиевые. Литиевые батареи стоят дороже, но они немного легче, чем щелочные такого же размера, и вам потребуется всего 3 шт. 3,6 В. литиевых элементов, а не 8 щелочных. Это, в некоторых случаях, делает их привлекательным вариантом для автономной работы, учитывая энергоемкость, минимальный вес и габариты батареи.

Стоит отметить, что хотя привлекательная по стоимости и широко доступная батарея типа “Крона” и имеет напряжение 9V, но она не отдает рабочий ток, достаточный для качественного питания тюнера Z-11Pro.

Для установки внутри тюнера батареи на основе элементов типа AA и AAA рекомендуется использовать специальные кейсы, которые легко доступны (см. рис. *Внутренняя компоновка элементов тюнера*), так же можно установить FNB-85 (аккумуляторная батарея трансивера Yaesu FT-817ND):



или аналоги, изготовленные в специализированных мастерских.

### Для установки батареи

-отключите тюнер.

-откройте корпус, удалив 4 винта (по два с каждой стороны) и осторожно снимите верхнюю крышку. Внутри, на поверхности верхней части блока реле, есть достаточно места для установки аккумулятора; используйте двухсторонний скотч, чтобы закрепить его там.

На печатной плате находятся две клеммы для подключения аккумулятора. Это два металлизированных отверстия, расположенных сразу за разъемом питания.

-тщательно припаяйте провода на место, стараясь не допустить затекания припоя в другие части печатной платы. Если вы используете AA или AAA батареи в кейсе- постарайтесь надежно закрепить их при помощи клейкой ленты.

-закройте крышку, внимательно следя за тем, что бы не прищемить или не порвать провода.

Вы можете питать свой тюнер от внешнего источника, даже если батареи установлены, так как внешний источник питания не будет заряжать аккумуляторы (установлен защитный диод). Для того, что бы зарядить их, Вам нужно будет удалить аккумуляторы из тюнера и использовать внешнее зарядное устройство.

### **Важно!**

*Утечка электролита в современных аккумуляторных батареях маловероятна, но рисковать все же не стоит. Если вы не собираетесь использовать тюнер в течение месяца и более, рекомендуется извлечь батарею и хранить ее отдельно.*

Рис. : Внутренняя компоновка элементов тюнера.  
Пример расположения батарейного отсека. Правильное подключение проводов отсека.



## Операции


### Обзор и настройка

Все управление тюнером реализуются через шесть кнопок на передней панели. Функции, как правило, активируются, когда кнопка отпускается после нажатия, хотя в некоторых случаях, для активирования вы должны будете держать кнопку нажатой в течение короткого времени. Некоторые команды определяются временем удержания кнопки, прежде чем выбранная функция активируется. Существуют три градации времени нажатия: короткое (менее 0,4 секунды), среднее (0,5 - 2,9 сек) и длинное (более 3 секунд).

Этот принцип управления выглядит сложнее, чем есть на самом деле, но дружелюбный пользователю интерфейс позволяет научиться управлять тюнером быстро и легко, тем более что сигнальные светодиоды обеспечивают визуальный контроль временного интервала:

 No LEDs lit: short press

 Outer LEDs lit: medium press

 Inner LEDs lit: long press

- Нет свечения: короткое нажатие
- Внешние светодиоды: среднее нажатие
- Внутренние светодиоды: длинное нажатие

Четыре из шести кнопок на передней панели имеют двойную функцию, одна из которых активизируется непосредственным нажатием, другая - через кнопку **Func**.

Для активации режима нажмите и отпустите кнопку **Func**, при этом светодиоды зажгутся поочередно слева-направо, что указывает на нахождение в Func-режиме. Затем, нажмите и отпустите нужную кнопку, чтобы активировать ее вторую функцию.

Если вы не нажали кнопку в течение 3 секунд, светодиоды поочередно зажгутся в обратном порядке, справа-налево, что указывает на то, что тюнер вышел из режима **Func**.

Вы также можете использовать кнопку **Func**, чтобы проверить установленную настройку порога срабатывания тюнера либо состояние текущих настроек тюнера. Нажмите, и удерживая ее, нажмите и удерживайте некоторое время выбранную кнопку управления. Состояние этой функции будет отображаться определенной комбинацией светодиодов.

Например, удерживание кнопок **Func+CDn/Auto** продемонстрирует, в каком текущем режиме, авто- или полуавтоматическом, находится тюнер.

Частое мигание 2-х внутренних светодиодов индицирует нахождение в автоматическом режиме



мигание 2-х внешних – в полуавтоматическом.



### Настройка режимов:

Тюнер Z-11Pro включает в себя два различных режима настройки: авто- и полуавтоматический. В автоматическом режиме цикл настройки начнется, когда уровень КСВ превышает пороговое значение. Данное значение по умолчанию = 2.0, но можно установить любое другое, в интервале между 1,5 и 3,0 (см. ниже).

*Если по каким-либо причинам тюнер не настраивается, или настраивается слишком долго во избежание выхода из строя окончного каскада передатчика, не имеющего защиты, следует увеличить уровень порога срабатывания тюнера либо уменьшить мощность !!*

В полуавтоматическом режиме настройки цикл начнется только при нажатии и отпускании кнопки **Tune** при передаче, независимо от текущего значения КСВ в линии.

Для переключения между автоматическим и полуавтоматическим режимом, нажмите и отпустите кнопку Func (замигает красный светодиод), а затем нажмите и отпустите кнопку **C Dn/Auto**.

 Outer LEDs flash: Semi mode






 Inner LEDs flash: Auto mode

*Свечение 2-х внутренних светодиодов будет указывать на активацию автоматического режима, свечение 2-х внешних - полуавтоматического.*

### Установка порога КСВ для работы в автоматическом режиме:

Нажмите и отпустите кнопку **Func**, дождитесь мигания красного светодиода, а затем нажмите и отпустите кнопку **L Dn**.

Каждое последующее воспроизведение этой комбинации (**Func+L Dn**.) изменяет текущее значение порога КСВ.

	Green = 1.5
	Green + Yellow = 1.7
	Yellow = 2.0
	Yellow + Red = 2.5
	Red = 3.0

Зеленый = 1.5

Зеленый+желтый= 1.7

Желтый = 2.0

Желтый+красный = 2.5

Красный = 3.0

### Переключение режима “высокое / низкое сопротивление”:

*(активируется только в полуавтоматическом режиме работы тюнера)*

Вы можете вручную настроить Z-11Pro для работы с антеннами, обладающими высоким либо низким импедансом. Нажмите и отпустите кнопку **Func**, затем нажмите и отпустите кнопку **L Up**. Каждое последующее воспроизведение этой комбинации (**Func+ L Up**.) изменяет текущее значение.

● ● ● ● Low Impedance

● ● ● ● High Impedance

*Желтый индикатор (2.0) указывает на низкий уровень импеданса, красный (> 3,0) на высокий.*

Чтобы проверить текущие настройки, нажмите и удерживайте кнопку **Func**, а затем нажмите и отпустите кнопку **L Up**.

*Эта функция бывает редко необходима, она позволяет более опытным пользователям временно установить тюнер в LC или CL конфигурации (например, при настройке укороченных либо удлиненных вертикальных антенн), наблюдая за уровнем КСВ. В любом случае, всякая следующая установка выполняется в автоматическом либо полуавтоматическом режиме, в зависимости от текущих настроек.*

### Настройка

#### *Автоматический и полуавтоматические режимы*

В автоматическом режиме тюнер самостоятельно начнет цикл настройки, в случае когда уровень КСВ превышает установленное значение (см. раздел **Установка порога КСВ**)

В полуавтоматическом режиме, настройка начинается только тогда, когда вы нажмете кнопку **Tune**, независимо от текущего значения КСВ. Данный режим можно так же использовать, даже если тюнер по умолчанию находится в режиме автоматической настройки. Лишь Ваша личная операторская практика позволит со временем определить, какой способ для вас является наилучшим.

Автоматическая настройка одинаково хорошо работает в SSB, AM, CW или цифровом режимах. Последние достижения компании LDG в области технологии и алгоритмов настройки позволяет тюнеру Z-11Pro эффективно настраивать антенны при помощи различных видов сигналов радиочастоты. Это означает, что при изменении частоты, режимов работы или смене антенны, сделав полную настройку всего один раз- вы не должны будете повторять ее в будущем.

Просто начните передачу- и ваш тюнер настроится всего за доли секунды.

### Память

Тюнер Z-11Pro имеет 8000 ячеек 3-D памяти для возможности запоминать настройки, когда-либо произведенные оператором в диапазоне частот от 1,8 МГц до 54 МГц.

Большая часть из них сконцентрирована в области низких частот, где кол-во настроек, как правило, гораздо выше, чем в области более высоких. Для каждой частоты предназначены 4 ячейки. Они хранят настройки параметров тюнера для каждого из циклов. Это 2000 ячеек памяти для каждого из четырех различных типов антенн, которые можете использовать по мере необходимости. Например, если бы вы могли использовать у себя на станции Yagi, Quad, Loop или дипольную антенну, то для каждой из них вы будете иметь 2000 зафиксированных в памяти, настроек. Когда вы передаете сигнал на или рядом с ранее зафиксированной частотой, тюнер находит по минимуму КСВ наиболее подходящий для этого тип антенны или настройку и устанавливает эти параметры за доли секунды, что гораздо меньше, чем время полного цикла.

**3-D память- это эксклюзивная технология LDG, доступная лишь для тюнеров, производимых исключительно этой компанией.**

При настройке в полуавтоматическом режиме (режим Tune) используются данные, хранимые в EEPROM-памяти. Если соответствующих данных нет, тюнер автоматически начнет полный цикл настройки. По ее завершению, полученные данные вносятся в EEPROM-память, где находятся неограниченное время, даже если питающее напряжение тюнера будет отключено полностью. Данные настройки можно удалить, лишь используя полную перезагрузку. (См. раздел **Сброс настроек**)

### Сброс настроек

Вы можете очистить все данные памяти и сбросить текущие настройки тюнера, одновременно нажав кнопки **Func+C Dn+Tune**.

При этом, все светодиоды сначала одновременно зажигаются, а затем отключаются по одному в последовательности справа-налево. Используйте эту команду с известной осторожностью, так как она стирает все текущие настройки памяти и параметров тюнера, по умолчанию восстанавливая заводские.


### Полный цикл настройки (длительное нажатие)

Установите передатчик или трансивер в SSB, AM, FM, CW или пакетном режиме. При наличии системы защиты выходного каскада передатчика, его мощность не должна превышать 125 ватт.





*Если система защиты выходного каскада отсутствует- следует ограничить мощность значением 25 Ватт и ниже. Минимальное значение: 0.1 Вт.*

Для начала передачи нажмите кнопку PTT на микрофоне (или рычаг CW-манипулятора) , и просто начните либо говорить в режиме SSB(AM), либо передавать в режиме CW .

Во время передачи нажмите и удерживайте кнопку **Tune** на передней панели Z-11Pro по крайней мере около 3 секунд (зажгутся два внешних светодиода, индицируя готовность тюнера к настройке).

Отпустите кнопку **Tune**, и цикл полуавтоматической настройки начнется. Светодиод Tune будет светиться, и вы услышите работу контактов реле в Z-11Pro, довольно громкий жужжащий звук. Цикл настройки закончится в течение нескольких секунд. По окончании настройки, кратковременно зажгутся внутренние светодиоды , что указывает на успешное завершение процесса настройки. Затем светодиодный индикатор кратковременно укажет окончательный уровень КСВ в линии.

Варианты:

	Green = 1.5
	Green + Yellow = 1.7
	Yellow = 2.0
	Yellow + Red = 2.5

Восстановите необходимую мощность, если изменялись настройки передатчика – и вы готовы к работе. Новые параметры настройки для конкретной частоты сохраняются, заменив наиболее старые (по принципу сдвига регистра), которые возможно были ранее сохранены для этой частоты, если таковые имеются.

Если вы попытаетесь запустить полный цикл настройки, когда значение КСВ находится ниже установленного порога, светодиоды мигнут дважды, указывая, у вас уже существует необходимое согласование. Если входящей мощности недостаточно для нормальной работы тюнера, все светодиоды мигнут три раза. В обоих случаях настроенного цикла не происходит.

### Цикл настройки с использованием памяти (нажатие средней длительности)

Если вы настраиваетесь вблизи частоты, на которой вы уже выполнили полный цикл настройки, вы можете очень быстро, при помощи 3-D памяти, перестроить тюнер. Включите передатчик как описано выше, затем нажмите и удерживайте кнопку **Tune** на время от 0,5 до 2,9 секунд (зажгутся 2 внешних светодиода), затем отпустите. Тюнер автоматически проверит сохраненные настройки, и если они присутствуют, восстановит их менее чем за 0,1 секунды. Если необходимые настройки будут отсутствовать, тюнер начнет полный цикл настройки, сохранив после завершения операции результат, для последующей работы на этой частоте. Таким образом, Z-11Pro как-бы "изучает" рабочие частоты и антенны, и чем дольше вы его эксплуатируете- тем глубже он адаптируется к условиям применения, создавая своеобразный банк данных. Если мощности передатчика недостаточно для активации цикла настройки тюнера, то все светодиоды мигнут три раза, цикл настройки не начнется. Вы, вероятно, будете использовать настройки из банка памяти большую часть времени, поэтому тюнер использует любой данные, хранящиеся в памяти, автоматически, по умолчанию. Полный цикл настройки осуществляется, если данные о предыдущих настройках на этой частоте отсутствуют.

### Обход / Отмена обхода (короткое нажатие)

Для перевода тюнера в режим **Обход** (вход-на выход, минуя схему), нажмите кнопку **Tune** менее чем на ½ секунды. Тюнер переключится в данный режим, и все светодиоды мигнут три раза, чтобы подтвердить выбор функции. В режиме обхода сигнал от передатчика поступает непосредственно к антенне без каких-либо манипуляций. Второе кратковременное нажатие возвращает тюнер к предыдущей настройке, все светодиоды мигнут один раз. Повторное нажатие кнопки снова переключает тюнер в режим обхода, если того требует необходимость. Режим "Обход" не сохраняется при выключении питания, при подаче напряжения, тюнер вернется к предыдущим настройкам. Вы можете, если пожелаете, нажав **Tune** и, затем, **Func**, что бы сохранить настройки режима **Обход**, удалив самые старые из четырех сохраненных воспоминаний для конкретной частоты.

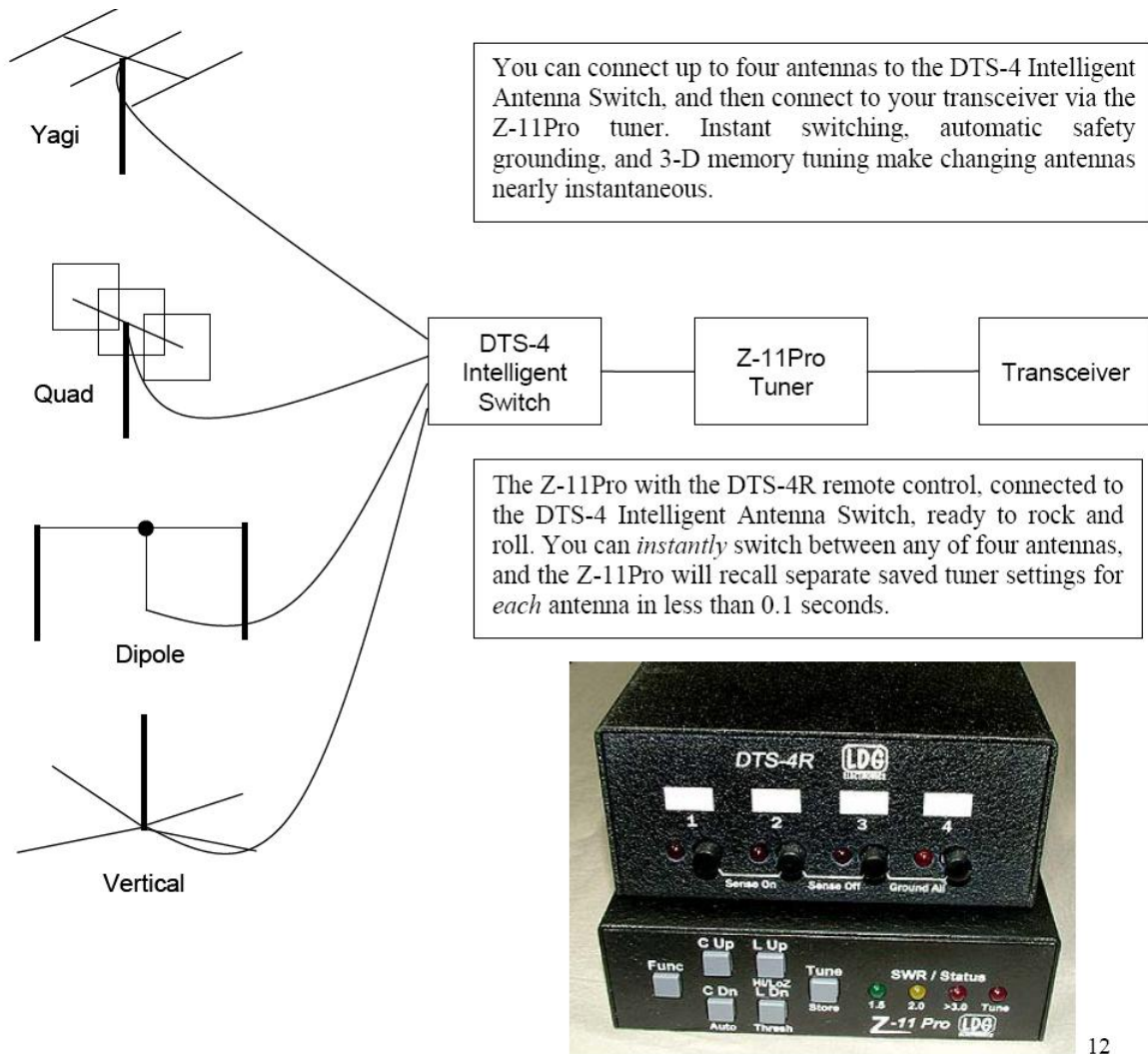
*Режим "Обход" не работает вне рабочей полосы тюнера! Если Вы имеете многодиапазонный трансивер HF+50МГц+144 МГц +430 МГц, то для работы в диапазонах 144 МГц / 430 МГц придется либо отключать тюнер, либо использовать дополнительный антенный разъем, если он предусмотрен конструкцией передатчика.*

### Индикация значения КСВ

В ходе цикла настройки тюнера, светодиодные индикаторы показывают текущее значение КСВ. Оно, возможно, будет значительно отличаться от того значения, которому тюнер стремится соответствовать. Несмотря на его высокие параметры, он может оказаться неспособен осуществить необходимую настройку, поэтому Вы должны внимательно следить за тем, насколько быстро происходит этот процесс. При превышении времени перестройки более 5 секунд манипуляции следует прекратить. Как вариант- можно на допустимую величину увеличить порог срабатывания тюнера в автоматическом режиме. Если настройку нельзя произвести в режиме полуавтоматики, то следует принять меры к проверке используемых антенно-фидерных устройств и их возможной модернизации.

## Использование Z-11Pro совместно с интеллектуальным антенным коммутатором DTS-4R

Технология 3-D памяти позволяет мгновенно осуществлять переключение между различными антеннами. Используя DTS-4, вы можете коммутировать до 4-х разновидностей антенн всего одним нажатием кнопки. Тюнер будет искать в банке памяти, где хранятся настройки для каждой антенны, наиболее подходящий вариант для конкретной частоты, и если таковой имеется- реализовать его настройки менее чем за 0,1 секунды. Небольшой размер DTS-4 делает его идеально подходящим для совместного использования с компактным тюнером модели Z-11Pro. Вы можете одновременно подключить к DTS-4 до 4 антенн, а затем подключить его к трансиверу через тюнер. Переключение антенн, автоматическое защитное заземление и перестройки в пределах диапазона происходят практически мгновенно.





## “Спящий” режим

Когда какой-либо цикл настройки заканчивается, тюнер автоматически переходит в состояние "глубокого сна", при котором он потребляет всего лишь 25 микроампер. Тюнер автоматически "проснется" при следующем запуске цикла настройки, при нажатии любой кнопки или при активации тюнера в автоматическом режиме (если предварительно в настройках выбрана именно эта опция).

## Использование автоматического режима

Автоматический режим наиболее полезен, когда вы оперативно меняете частоты или диапазоны (например, проводя Тест). Используя память проведенных операций, тюнер в автоматическом режиме будет перестраиваться почти мгновенно. Однако, если КСВ антенны (в случае ее широкополосности) имеет относительно линейную характеристику во всей полосе частот, которую вы используете, такая перестройка не является крайне необходимой, и использование полуавтоматического режима было бы предпочтительным.

*Помните! Тюнер Z-11Pro способен обеспечить непрерывную настройку на всех КВ диапазонах, а не только в полосе частот, выделенных любительской службе.*

## Расширенные операции

### **Ручная корректировка**

Иногда желательно вручную подстроить тюнер после проведенного цикла автоматической настройки. Это происходит, как правило, чаще всего с широкополосными антеннами, границы резонанса которых находятся далеко за пределами полосы рабочих частот.

Кнопки **C Up**, **C Dn**, **L Up** и **L Dn** – это кнопки увеличения/уменьшения емкости и увеличения/уменьшения индуктивности, соответственно.

Что бы изменить эти значения, нажимайте повторно или удерживайте любую из этих кнопок. Включив передатчик, вы можете оперативно отслеживать достигнутые результаты на внутреннем КСВ-метре, если таковой имеется. Вы также можете вручную изменять параметры C и L во время передачи, наблюдая за уровнем КСВ при помощи светодиодов на лицевой панели тюнера. Результат может вас немного удивить, так как при КСВ близком к 1, значение которого демонстрирует ваш прибор в трансивере, уровень КСВ, который демонстрирует тюнер, может незначительно отличаться. Так как данные КСВ-метра передатчика все-таки важнее, советуем при работе в полуавтоматическом режиме опираться все-таки на них. Откровенно говоря, вы вряд ли будете часто использовать ручные настройки. Эти функции включены лишь для того, что бы обеспечить вам максимально эффективную и гибкую настройку.

После цикла ручной настройки вы можете сохранить в памяти параметры для конкретной частоты. Для этого нажмите и отпустите кнопку **Func**, затем нажмите и отпустите **Tune**. Параметры сохраняются для последующих вызовов, заменяя самые старые из четырех, сохраненных параметров для этой частоты.

Функция	Комбинация кнопок	Светодиодная индикация
Выбор режима “авто/полуавтоматический”	<b>Func</b> , затем <b>C D n</b>	
порога настройки уровня КСВ для автоматического режима	<b>Func</b> , затем <b>L Dn</b>	
Выбор уровня импеданса, “Высокий/низкий”	<b>Func</b> , затем <b>L Up</b>	
Цикл полной настройки	<b>Tune</b> (длинное нажатие)	
Цикл настройки с использованием памяти	<b>Tune</b> (среднее нажатие)	
Режим “обход/возвращение к предыдущим настройкам”	<b>Tune</b> (короткое нажатие)	
Чтение текущей версии прошивки	<b>Func+C Up+L Up</b> (одновременно)	
Сброс всех настроек	<b>Func+ C D n+ Tune</b> (одновременно)	

### Мобильное применение

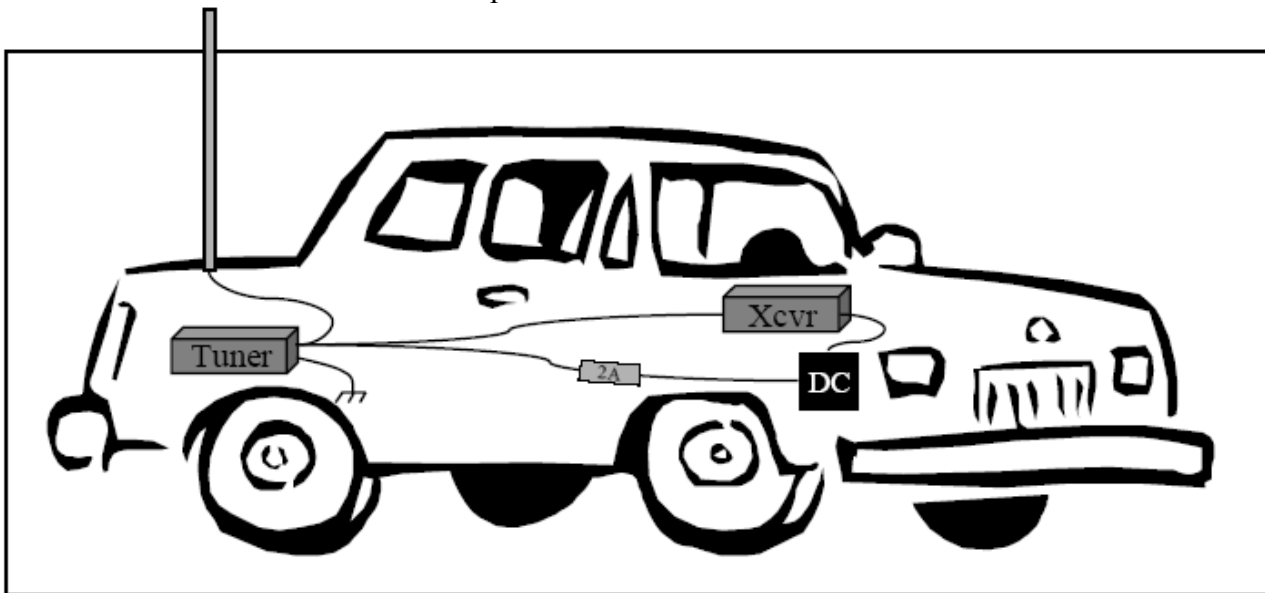
Ваш тюнер отлично подходит для различных мобильных операций. Вы можете установить его как под приборной панелью автомобиля, вместе с трансивера, так и удаленно, например в багажнике. Единственные требования- это установка тюнера в сухом месте и наличие источника питания в соответствии с техническими требованиями. Помимо прочего, в тюнере Z-11Pro отсутствует внутренний предохранитель, поэтому вы должны обеспечить его наличие в цепи 12 V постоянного тока. LDG рекомендует использовать по обеим проводам (+/-) быстродействующие предохранители номиналом 2 А.

Убедитесь, что тюнер надежно закреплен на корпусе автомобиля. Для установки устройства под приборной панелью, вы можете использовать самодельный кронштейн (компанией LDG подобный аксессуар не поставляется). В некоторых случаях можно применить ”липучки”,

наподобие тех, что используются в одежде. В этом случае, корпус тюнера необходимо соединить с корпусом автомобиля при помощи гибкой шины заземления.

Подключите к тюнеру коаксиальный кабель от трансивера, подключите источник постоянного тока и универсальную мобильную антенну. Установите тюнер в режим автоматической настройки- и вы готовы к работе.

Когда вы будете вести передачу на новой частоте, тюнер будет соответствующим образом корректировать свои настройки по мере необходимости. Вы можете наблюдать за ходом настройки либо при помощи КСВ-метра трансивера, либо отслеживая светодиодную индикацию на лицевой панели тюнера.



*Не производите эти манипуляции во время вождения, следите за дорогой !!!!!*

### Принцип работы тюнера

#### **Несколько основных положений об импедансе.**

Понятия, лежащие в основе теории антенн и линий передач, довольно сложны, и описываются при помощи математического аппарата. Это выходит за рамки данного руководства, но мы постараемся помочь вам понять, что ваш Z-11Pro делает, и как он это делает. В основе работы лежит принцип минимизации КСВ путем согласования. Под согласованием подразумевается такое преобразование входного сопротивления антенны, чтобы оно было равно волновому сопротивлению питающего фидера, либо, при непосредственном подключении (без фидера), соответствовало оптимальной работе выходного устройства передатчика или входного устройства приёмника.

Согласование в тюнерах производится с помощью цепей, состоящих из катушек индуктивности и конденсаторов, то есть элементов, не потребляющих энергии и имеющих реактивный характер сопротивления. В некоторых случаях, дополнительно могут использоваться высокочастотные трансформаторы.

Расчет КСВ производится по следующей формуле:

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

где R- отраженная волна (P, Ватт)  
F- прямая волна (P, Ватт)

Сводная таблица значений КСВ в зависимости от величин прямой и отраженной мощности

		Forward Power (Watts)								
		20	30	40	50	60	70	80	90	100
Reflected Power (Watts)	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	

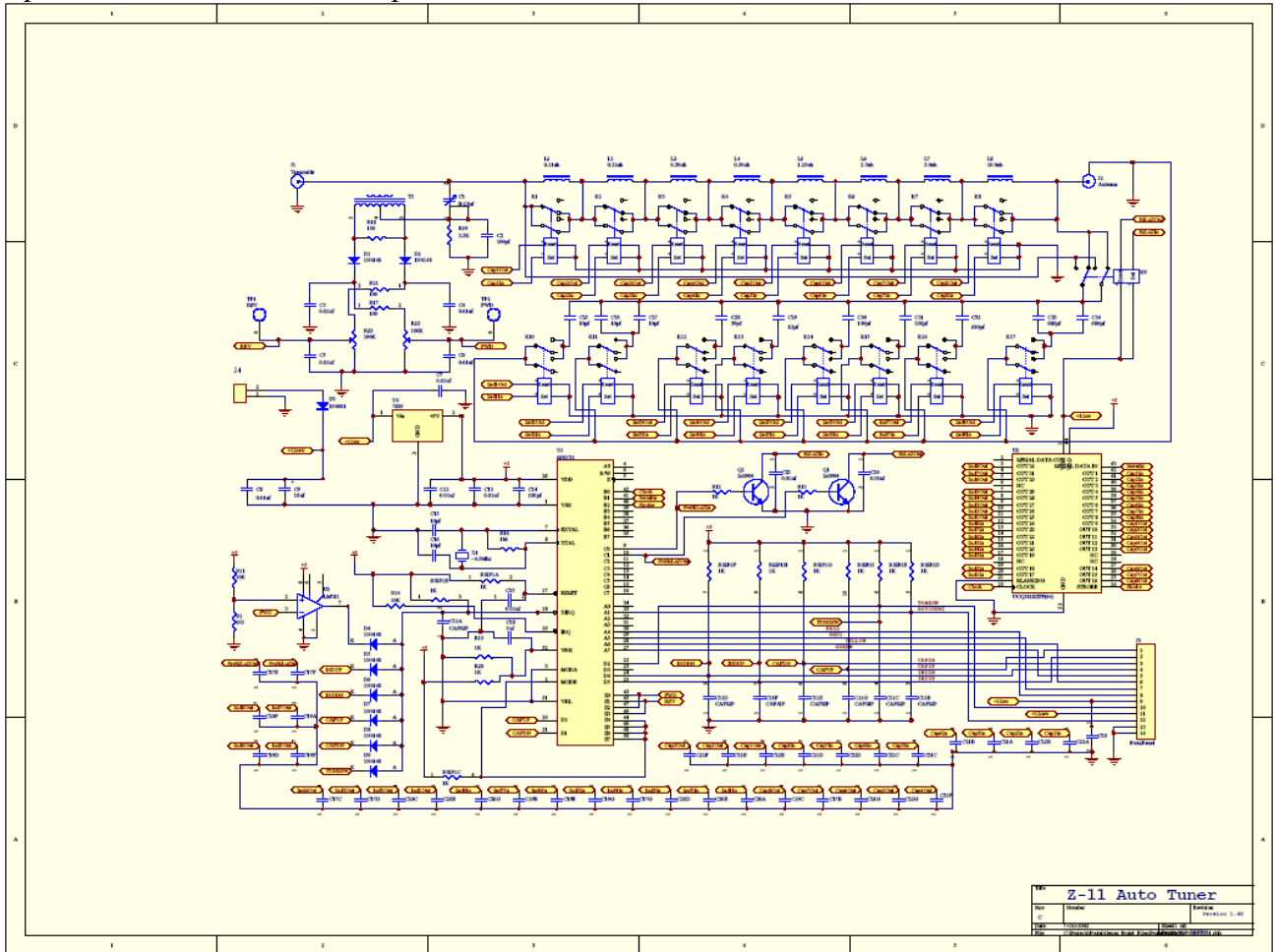
В 1995 г. компания LDG стала пионером в создании нового типа автоматического антенного тюнера. В основе используются дискретные элементы в виде конденсаторов и катушек индуктивности, включаемые в цепь при помощи поляризованных реле, управляемых микропроцессором. Встроенный датчик КСВ обеспечивает обратную связь, в то время как микропроцессор осуществляет поиск и подключение нужных конденсаторов и индуктивностей, стремясь минимизировать значение КСВ.

Тюнер построен на основе суммирования Г-образных звеньев, состоящих из последовательно расположенных катушек индуктивности и параллельных конденсаторов. Эта схема была выбрана из-за минимального количества используемых частей и за способность настраивать несимметричные антенны, такие, например, как вертикалы, а так же практически любые антенны, питающиеся по коаксиальному кабелю.

Помимо этого, тюнер способен настраивать антенны, запитанные симметричной линией, или антенны с высоким импедансом. Для этого используются ВЧ трансформаторы **RBA-1:1** (Current Balun) и **RBA-4:1** (Voltage Balun), поставляющиеся опционально. Дополнительные реле осуществляют выбор между высоким и низким импедансом выхода тюнера.

Конденсаторы подключаются к схеме через контакты 2-х реле. Одно реле подключает конденсатор к “земле”, другое реле подключает конденсатор к индуктивности. Такая схема переключения позволяет тюнеру Z-11Pro автоматически работать с нагрузками как более 50 Ом (высокое значение импеданса), так и менее 50 Ом (низкое значение импеданса).

### Принципиальная схема тюнера



Подробное описание здесь: [http://www.ldgelectronics.com/assets/discontinued\\_manuals/z11.pdf](http://www.ldgelectronics.com/assets/discontinued_manuals/z11.pdf)

Поляризованные реле работают от постоянного тока, поступающего через разъем питания 9-12 V. Их особенностью является то, что они потребляют ток только в момент переключения обмоток. Таким образом, суммарный потребляемый ток зависит прежде всего от максимального количества реле, находящихся в конкретный момент под напряжением. Общее его значение может достигать 300 мА, но такой режим работы длится всего несколько секунд. Во всех других случаях, тюнер находится в "спящем" режиме, потребляя всего несколько микроампер. Даже после полного снятия питания текущие настройки тюнера сохраняются.



К сожалению, электромеханические реле не могут реагировать на изменение внешних параметров так же быстро, как микропроцессор, поэтому настройки времени анализа скорректированы таким образом, что бы компенсировать время переключения реле.

Настройка включает в себя обычный алгоритм минимизации количества производимых корректив. Для начала отключается реле уровня импеданса (высокий/низкий), затем осуществляется подключение индуктивностей с целью определения грубой настройки. Когда оптимальное значение индуктивности найдено, подключаются конденсаторы с целью еще более глубокой оптимизации. Если цель не достигнута, производится еще один цикл настройки, но уже с измененным уровнем импеданса. Затем подстраиваются конденсаторы и катушки индуктивности. Таким образом, программа проверяет возможные L-C сочетания до тех пор, пока не будут получены минимальные значения, находящиеся ниже установленных пороговых значений КСВ, после чего процесс установки завершается.

Микропроцессор переходит в режим точной настройки сразу после достижения уровня КСВ 1.5 и меньше. Программа пытается получить КСВ как можно ниже (а не только 1,5), этот процесс занимает около половины секунды. Существует также режим быстрой настройки.

Если после нажатия кнопки настройки значение КСВ оказывается ниже 2,0, то перед тем, как начать полный цикл настройки, тюнер будет пытаться использовать данные, хранящиеся в памяти, чтобы исключить вариант повторного процесса. Это также занимает около половины секунды. Если он не найдет подходящего варианта согласования- активируется процесс полной настройки.

### **Правила настройки**

Обязательно используйте для настройки свободные частоты. На переполненных радиолюбительскими станциями диапазонах это подчас бывает трудно осуществимо, тем не менее необходимо сделать все возможное, чтобы избежать вмешательства вашей настройки в работу других радиолюбителей.

Хотя цикл полной настройки Z-11Pro занимает весьма незначительное время, все равно нужно стремиться минимизировать ваше присутствие в эфире в этот момент. В том числе- и снижением уровня мощности. Для активации тюнера вполне достаточно 1-2 Вт.

### **Уход и техническое обслуживание**

Z-11Pro не требует особого обслуживания, следует лишь следить за уровнем напряжения внешнего источника питания или состоянием встроенной аккумуляторной батареи.

Корпус по мере необходимости следует протирать мягкой тряпкой, возможно-слегка смоченной в чистящем растворе.

Как и случае с любым современным электронным устройством, Ваш тюнер может быть поврежден воздействием экстремальных температур, воды или статического электричества. LDG настоятельно рекомендует соблюдать требования правил эксплуатации и использовать правильно установленные грозозащитники хорошего качества.

## Техническая поддержка

Мы всегда будем рады помочь Вам в решении проблем. Для получения подробной технической поддержки, предлагаем вам заполнить специальную Форму на нашем веб-сайте **www.ldgelectronics.com**.

Компания LDG гарантирует отсутствие дефектов изготовления или брака отдельных частей в течение двух лет с момента приобретения тюнера. Гарантия не распространяется на повреждения в результате неправильного обращения или произошедших в случае превышения допустимых параметров. Данная гарантия распространяется исключительно на первоначального покупателя и не подлежит передаче. При пересылке изделия прилагайте квитанцию, в которой должны быть указаны имя покупателя и дата покупки. Все возвраты осуществляются исключительно только после предоплаты.

Если вам необходимо вернуть устройство к нам на обслуживание, упаковывайте изделия осторожно, имея в виду, что мы будем повторно использовать упаковку для возврата устройства к вам. Приложите полное письменное описание проблемы, а также ваше имя, адрес, номер телефона и адрес электронной почты. Ремонт изделий занимает в среднем от 3 до 6 недель. Мы так же будем рады обслужить Вас и в том случае, если гарантийный период закончился. Мы будем периодически сообщать Вам о ремонтных расходах по указанному вами телефону или по электронной почте, а так же обязуемся предоставить вам счета за ремонт по его завершению.

### **Версия прошивки**

Вы можете прочитать версию прошивки тюнера, нажав одновременно **Func + C Up + L Up**. Количество миганий светодиода зеленого цвета индицирует целую часть числа, желтого-десятичную точку, красного- десятичную часть числа.

Пример:

Версия 2.3 будет индицирована как: зеленый- зеленый-желтый-красный-красный-красный

***Это только пример, Ваш тюнер может иметь другую версию прошивки!!***

### **Обновление прошивки**

Время от времени LDG может выпускать обновление прошивки для Z-11Pro, для улучшения эксплуатации, переработки и добавляя новые возможности.

Тюнер Z-11Pro не программируется. Для обновления прошивки Вам придется удалить чип и заменить его обновленным. Обновления будут стоить около \$ 10 - \$ 20, и их появления будут сразу анонсированы на нашем сайте.

### **LDG Electronics**

1445 Parran Road, PO Box 48  
St. Leonard MD 20685-2903 USA Phone: 410-  
586-2177  
Fax: 410-586-8475 [ldg@ldgelectronics.com](mailto:ldg@ldgelectronics.com)  
[www.ldgelectronics.com](http://www.ldgelectronics.com)

Copyright © LDG Electronics 2006. All rights reserved