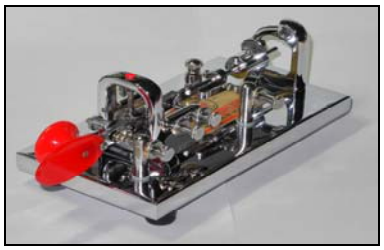
Библиотека Радиомузея РКК

В.А. Пахомов, UA3AO

Ш К О Л А
передачи кода Морзе на полуавтоматическом механическом телеграфном ключе









Москва, 2013 г.

От автора

Данную работу предлагается рассматривать как самоучитель передачи на указанных ключах, предназначенный радиолюбителям, которые могут принимать на слух и передавать на каком-либо ключе – электронном, вертикальном, двустороннем – со скоростью порядка 120 знаков в минуту.

Работу на «багах» (англ. Bug – жук), а именно так называют эти ключи уже более 100 лет, не редко можно услышать на диапазонах Любительской службы. Чаще это весьма посредственная, плохо читаемая передача с недопустимым отступлением от стандарта отношений продолжительности тире и пауз к точке на практически ненастроенных ключах. Все эти внешние признаки однозначно указывают на то, что радиолюбитель начал работать на «баге» без предварительной постановки руки и настройки ключа.

Далее именно настройке и установочным упражнениям на вашем BUG-е будет уделено особое внимание.

Если вы традиционно работаете на электронном ключе, то есть точки передаете большим пальцем, а тире указательным, то освоение «бага» пройдет без заметных трудностей. Именно такой стиль передачи унаследовал электронный ключ от своего знаменитого предка.

Как помочь тем, кто зачем-то учился передавать точки указательным пальцем, решим ниже. Но это не всё. А как быть левше? Вот если он тоже на электронном ключе передает точки указательным пальцем, то для него работа на BUG-е затруднений не вызовет и все методические указания распространяются на него без каких-либо оговорок.

С левшой, стандартно работающим на электронном ключе, т.е. точки большим пальцем, будут некоторые трудности в приобретении или модификации BUG-а.

Что же касается постановки руки и техники передачи, то точное следование методическим указаниям даст, как показывает опыт, положительный результат.

РОЖДЕНИЕ BUG-а
Часть 1

Официальное появление первого механического полуавтоматического ключа зарегистрировано в США и документально закреплено Патентом №842,154 от 22 января 1907 г. Автор этого изобретения выдающийся телеграфист Горас Грили Мартин (Horace G. Martin) дал своему детищу имя Vibroplex (фото 1). Идея и конструкция Мартина была быстро подхвачена множеством компаний в разных странах – Англии, Германии, Австралии, Канады и других.

Фирменный торговый знак Vibroplex Co. Inc.с изображением жука (Bug с красными крылышками в овале) был зарегистрирован в 1920 г. (фото 2).

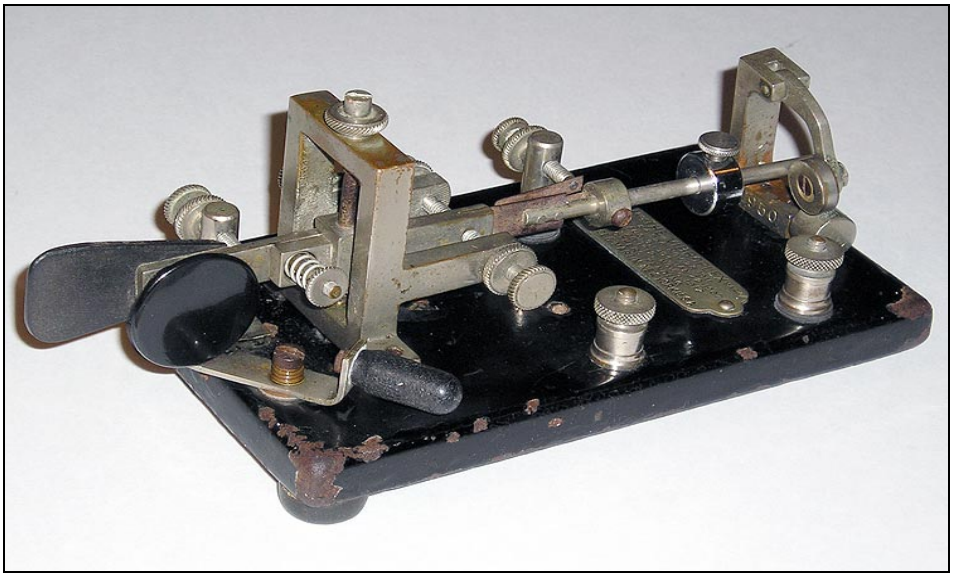


Фото 1

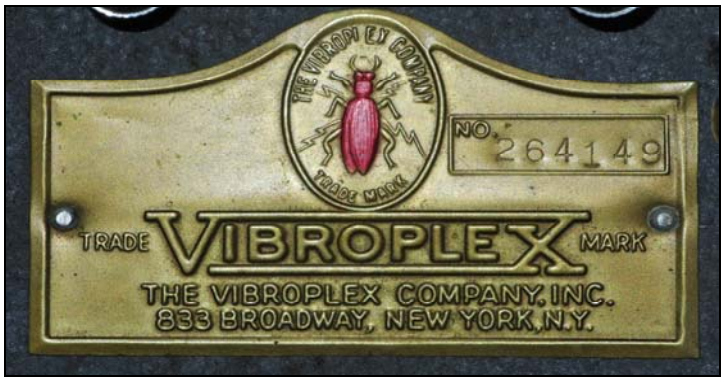


Фото 2

Горас Г. Мартин, продолжая совершенствовать свое детище, разработал модель с одним общим для точек и тире контактом и назвал ее Vibroplex-X (фото 3).

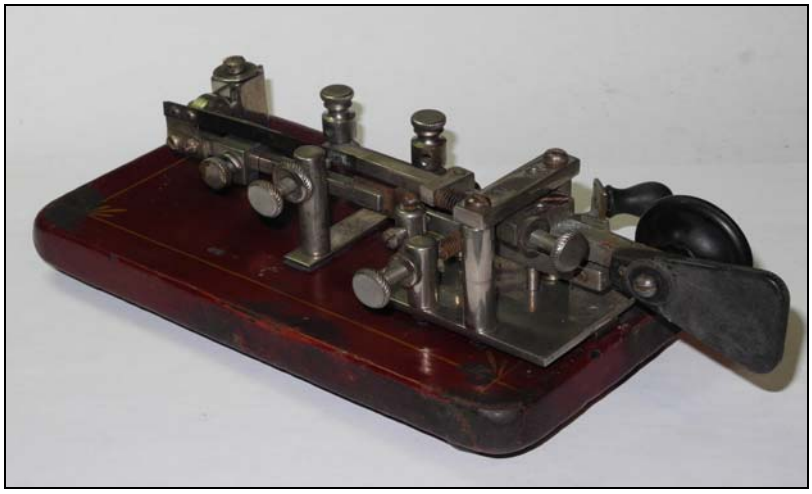


Фото 3

И самая необычная модель, в основу которой заложена модель «X», это BUG в вертикальном исполнении, который получил название Upright или Vertical (1916-1919 г. Фото 4).



Фото 4

Профессиональные телеграфисты работали, как правило, на личных ключах и Мартин, учитывая это обстоятельство, разработал миниатюрную модель Martin Midget (фото 5), которую можно было носить в кармане.

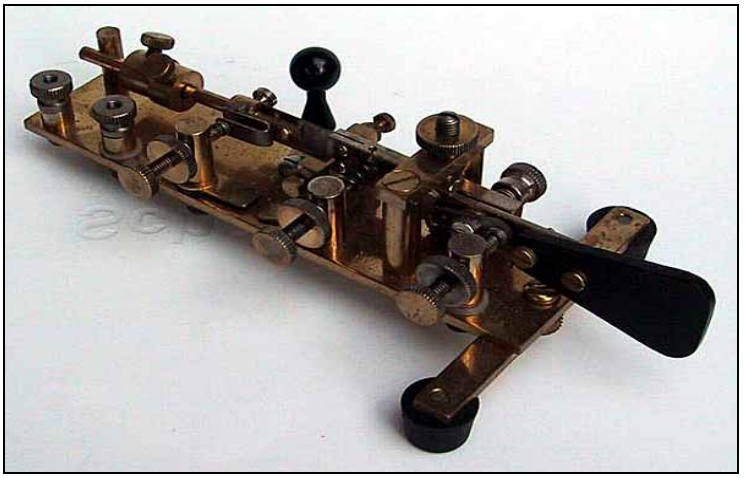


Фото 5

УСТРОЙСТВО BUG-a

Рассмотрим устройство и постараемся запомнить название деталей конструкции, которые на разных моделях могут незначительно отличаться друг от друга (фото 6 и 7).

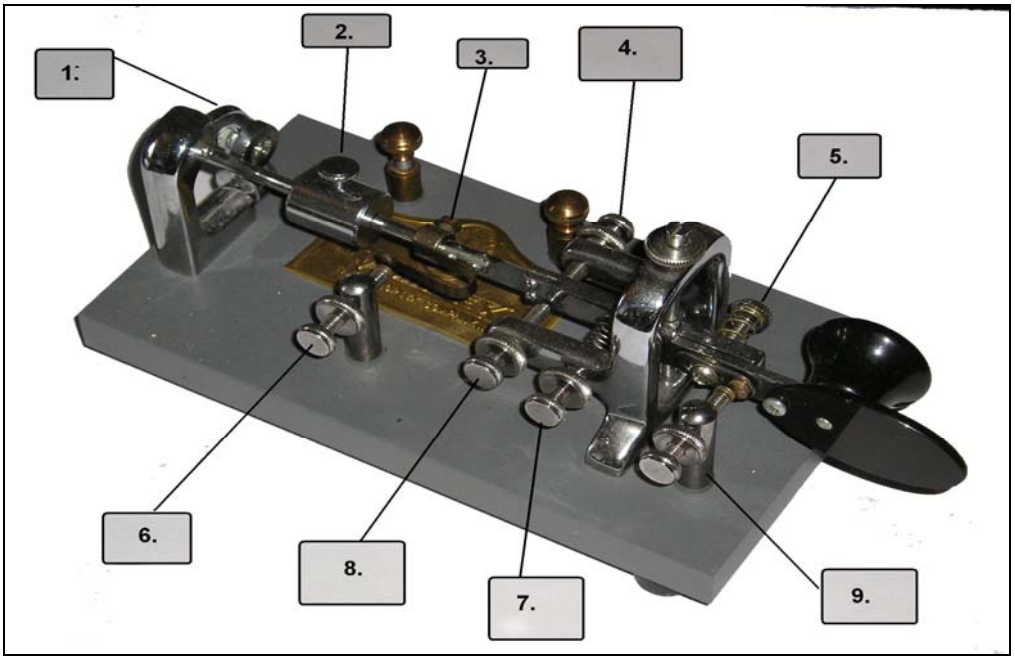


Фото 6

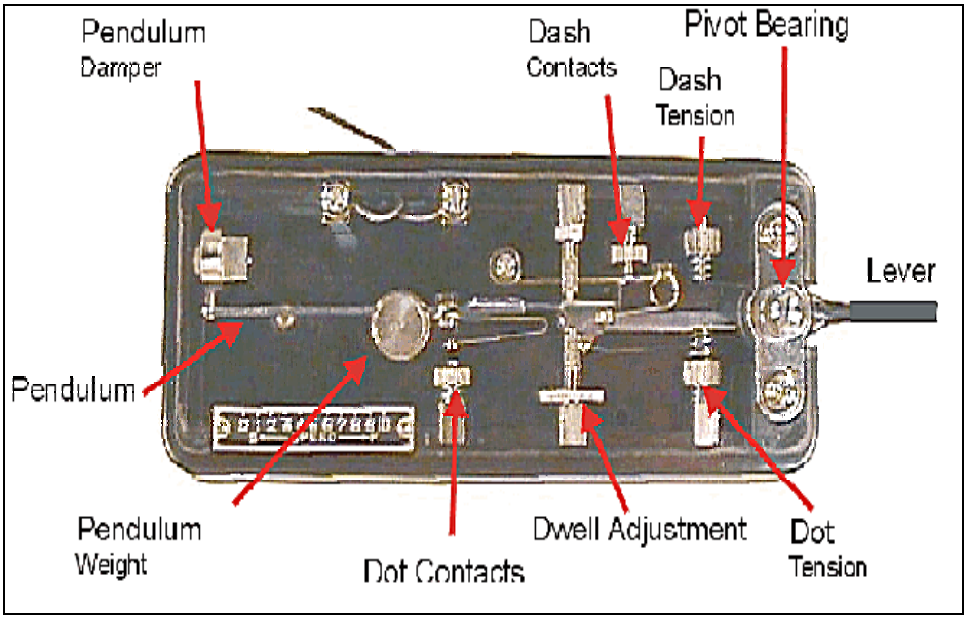


Фото 7

На Фото 6 представлена модель Vibroplex Original, а на Фото 7 довольно распространенная японская модель ВК-100. Конструктивные решения этих «багов» несколько отличаются расположением некоторых деталей, но назначение их в любом варианте одинаково.

Теперь разберемся в названиях и назначении указанных на Фото 6 и 7 деталей «багов»

№ детали на Фото 6	Название детали на Фото 7 на английском языке	Название детали и ее назначение
1	Pendulum Damper	Устройство для остановки колебаний маятника – демпфер
2	Pendulum Weight	Грузик маятника для изменения скорости передачи
3 и 6	Dot Contacts	U-контакт с фиксатором и контактная стойка с винтом регулировки зазора
4 и 8	Dwell Adjustment	Правый и левый стопоры подвижной системы для настройки амплитуды колебаний маятника
5	Dash Tension	Пружинный регулятор настройки жесткости тире
7	Dot Tension	Пружинный регулятор настройки жесткости точек

9	Dash Contacts	Контакты тире с винтом регулировки зазора

Основание (Base), две клеммы (Terminals), ручка (Lever) и несущая скоба (Main Yoke) не обозначены, так как элементами настройки не являются.

НАСТРОЙКА BUG-а

В этом разделе для расширения кругозора обратим внимание на самый сложный в настройке и, пожалуй, один из самых редких в коллекционной среде Australian Automorse Automatic BUG (фото 8 и 9).

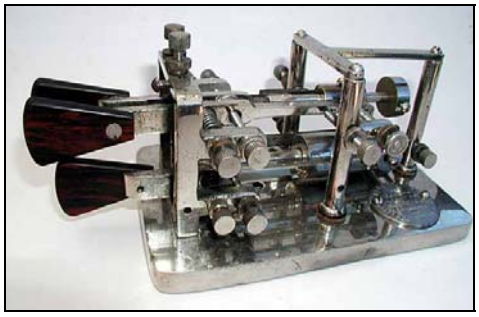


Фото 8

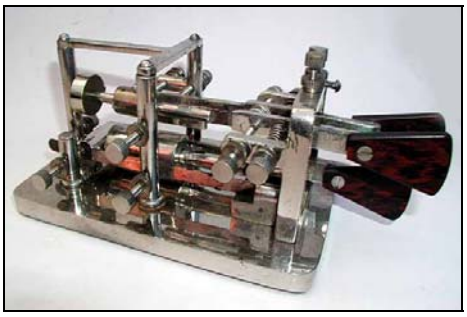


Фото 9

Этот BUG был сделан в Австралии в 1920-е годы. Он имеет три ручки, которые позволяют работать на нем как на автоматическом, полуавтоматическом «баге» и как на двустороннем. Автоматический BUG не получил широкого распространения у профессионалов, так как последнее тире в знаках передавалось укороченным и скорость была ограничена, но в случае использования третьей ручки для передачи тире, он работал как обычный полуавтоматический BUG.

В ходе настройки такого ключа затрагиваются 21-23 детали.

Для того, чтобы настроить ваш замечательный инструмент, его необходимо тщательно почистить. Необходимо запомнить (!):

1. *Для разборки «бага» пользоваться только специальным инструментом необходимого размера и формы – гаечные ключи, отвертки.*
2. *Неподатливые винты, гайки предварительно смочить маслом или, например, WD-40 (обычно имеется у автолюбителей…) и минут через 15-20 отвинтить, не прилагая значительного усилия – состарившийся металл может оказаться хрупким (не исключено, что у вас на столе раритет начала XX века).*
3. *По мере разборки, все детали, за исключением пластиковых проходных втулок и ручек, следует промыть кипятком, обрабатывая их щеточкой с мылом (высохнут очень быстро), а затем – спиртом (можно и ацетоном, но только не основание!).*

4. *Основание чистить только щеткой (зубной) с мылом с последующей промывкой горячей водой. Все отверстия с резьбой обязательно обработать спиртом.*
5. *Регулировочные винты и их контргайки с фигурной накаткой желательно развинчивать без инструмента, а если пассатижами, то предварительно обернуть накатку кусочком лайки или плотной материи.*
6. *Нельзя пользоваться надфилем или шкуркой для зачистки рабочих контактов – только жесткий ластик!*

Сборку «бага» производим на столе, застеленном чем-нибудь белым – быстрее увидим после сборки «лишнюю» деталь – шайбу, гровер… В процессе сборки крепежные детали не закручиваем до упора до тех пор, пока не убедитесь, что все детали заняли свои места и лишних не оказалось.

Две металлические полоски (фото 10), соединяющие контактные стойки с клеммой, после сборки проверить тестером на предмет отсутствия контакта с массой (с основанием «бага»). Третья короткая полоска бывает только на «багах», снабженных второй ручкой.



Фото 10

Для точной настройки передачи точек может понадобится аналоговый тестер, но если его нет, то настроим более простым способом.

Теперь довинтить все крепежные элементы до упора. Вертикальная ось вращения подвижной системы, пока не отрегулирована, просто удерживается в торцевых конусных отверстиях нижнего и верхнего крепежных винтов.

Если в вашем распоряжении новый BUG, то его чистка сводится только к рабочим контактам, а пункты настройки 1, 2, 3 и 4 пропускаем.

Итак, начинаем подготовку нашего замечательного инструмента к работе, т.е. настройку:

1. *Вывинтить на 2/3 регулировочные винты 4, 6, 7, 8, 9 (см. Фото 6).*
2. *Длинной – 120-140мм – отверткой зафиксировать винтом, указанным на Фото 11, нижний вертикальный винт, предварительно установив им высоту подвижной системы над основанием так, чтобы U-контакт*

прикасался к контакту «6» на вертикальной стойке с незначительным отклонением по вертикали.

3. *Понемногу ввинчивая верхний фиксирующий вертикальную ось винт, добиться того, чтобы вся подвижная система имела незначительный вертикальный люфт, после чего пальцами зафиксировать этот винт контргайкой (Фото 12). Если закрепить ось вращения без люфта, то передача точек будет невозможна.*

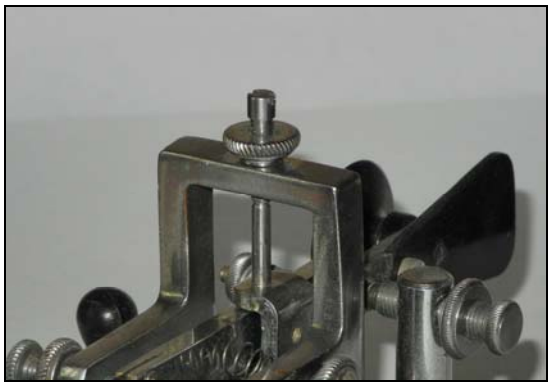


Фото 12

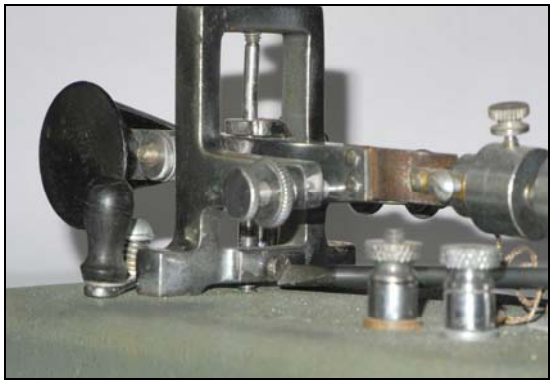


Фото11

4. *Слегка прижать конец маятника к кольцу демпфера и, удерживая его в таком положении, вращать винт «4» до касания детали подвижной системы. Зафиксировать винт «4» его контргайкой.*
5. *Вкручивая винт «7», настраиваем привычную (как на электронном ключе) жесткость хода ручки для передачи точек.*
6. *Нажать до упора на ручку большим пальцем и удерживать ее в таком положении, при этом вращая винт «8», устанавливаем расстояние между концом маятника и кольцом демпфера «1» равным 2,5-3 мм. Зафиксировать винт «8» контргайкой. Вращая винт «9», устанавливаем зазор между контактами «тире» равным 1-1,5 мм. Жесткость пружины «5» должна быть приблизительно такой же, как у пружины «7». При наличии динамометра, можно эту часть настройки произвести с его помощью, или настраивать по привычным от работы на манипуляторе электронного ключа тактильным ощущениям.*
7. *Настройка передачи точек (поз. «3» и «6») сводится к получению возможности передачи одним нажатием порядка 20 точек до момента полного замыкания контактов.*
8. *Подключить к клеммам «бага» какой-либо звуковой генератор и динамик для слухового контроля процесса настройки передачи тек. Можно воспользоваться и трансивером в режиме самоконтроля при выключенном передатчике. Зафиксировать грузик «2» на расстоянии 1/3 длины маятника от его конца.*

   Нажать ручку для передачи точек и удерживать ее в таком положении, остановив другой рукой колебания маятника.

   Вращением регулировочного винта «6» замкнуть контакты точек –

идет сплошное нажатие. Теперь сделайте еще 1-2 оборота винтом «6», при этом U-контакт едва заметно прогнется.
Легким ударом – не нажатием - большого пальца запускаем передачу серии точек. Попытайтесь приблизительно подсчитать их количество до момента полного перехода в нажатие. Трудно… Попробуйте подсчитать количество слитно переданных «пятерок». Предположим, получилось две – мало! Теперь уже понятным назначением вращения винта «6» добиться передачи порядка 15-20 точек до момента перехода в нажатие.
В основном настройка BUG-а закончена. Если этот процесс вас не слишком утомил, и в вашем распоряжении имеется аналоговый тестер, то можно довести настройку «точек» до, скажем, идеального состояния, а это очень важно, так как в дальнейшем качество передачи будет определяться именно отношением передаваемых «тире» и пауз к «точке».

9. *Вместо звукового генератора подключить к клеммам «бага» тестер в режиме измерения сопротивления (переключатель в положении x1). Замкнуть и скорректировать положение стрелки на «0».*
Передать серию точек, наблюдая за положением стрелки тестера. Если она заметно перешла среднее положение, то плавно выкручивая винт «6» и продолжая передавать серии точек, добиться положения стрелки в среднем положении шкалы. Зафиксировать винт контргайкой.
Если стрелка оказывается левее среднего положения, то вкручиванием винта «6» добиваемся требуемого результата, т.е. среднего положения стрелки.

РАБОЧЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ BUG-a

Положение «бага» на столе определяется оператором и зависит только от его предпочтений – кисть руки свободно лежит на столе, или локоть «съехал» с его края сантиметров на 10. Однако, в любом случае передача осуществляется движением кисти. Пальцы практически пребывают во время передачи в фиксированном положении и в паузах не касаются ручки. Свободные пальцы просто слегка поджаты (фото 13).

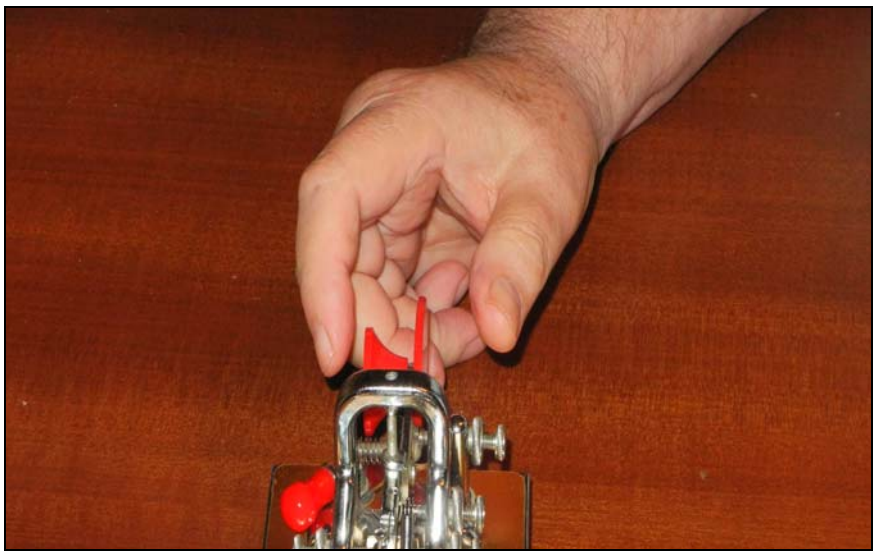


Фото 13

УСТАНОВОЧНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ

В отличие от работы на манипуляторе электронного ключа, передача точки (серии точек – Е, И, С, Х, 5 …) осуществляется не касанием ручки большим пальцем, а легким ударом с удержанием, если передаем больше одной точки.

Передаем серию букв Е с нормальными паузами между ними и не путем сгибания большого пальца, а движением кисти в течение 30-40 секунд. Передаем серию букв И с нормальными паузами между ними (о работе кистью помним!) в течение 30 – 40 секунд, или до тех пор, пока не прекратится «выскакивание» буквы С, а оно бывает…

Далее таким же образом работаем над С, Х и 5. Когда закончите осваивать точки «бага», напишите тренировочный текст, состоящий только из точечных знаков, с разбивкой его на группы с разным количеством знаков.

Например, так:

СЕ ХИ5 СЕЕХ Е5С5И ССЕХ 555Е С Е И Е55С ЕЕИ ЕХ 5Е5ИС.

Если находите, что скорость «бага» желательно пока снизить, то добавьте второй регулировочный грузик или подходящую по весу гайку, зафиксировав ее на маятнике. Общая скорость в период освоения передачи на «баге» не должна быть ниже 100-120 зн/мн. В случае необходимости ее можно уменьшать за счет увеличения пауз. Одновременно это приучит к передаче без слияния букв в слове.

Время суммарной наработки передачи упражнений с точками должно составить приблизительно 2 часа (скорость не прибавлять!).

УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ СКОРОСТИ ПЕРЕДАЧИ



Фото 14



Фото 15

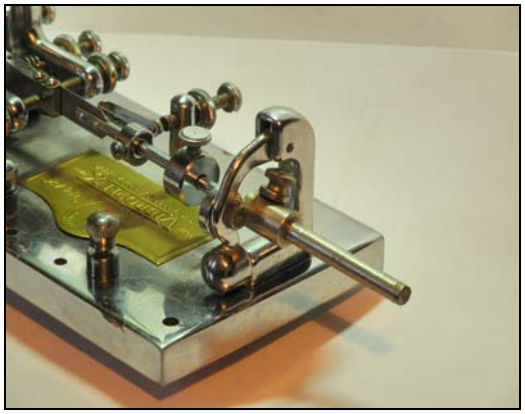


Фото 16

На фото 14, 15 и 16 представлены наиболее практичные и широко известные устройства для изменения скорости передачи – грузики, от количества и положения которых на маятнике зависит частота колебаний маятника, т.е. скорость следования точек (фото 14), «dot-extender» – дополнительный элемент маятника с грузиком, изменением угла которого к маятнику изменяется скорость- чем больше угол, тем меньше скорость (фото 15) и самое простое приспособление, используемое только для QRS – это удлиняющая ось

потенциометров, закрепленная на конце маятника, с которой можно передавать даже со скоростью порядка 40 знаков в минуту (фото 16)! Следует при этом заметить, что BUG изначально ориентирован на QRQ.

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА КАЧЕСТВА ПЕРЕДАЧИ

Если имеется возможность записывать каким-либо образом свою передачу, то после каждой тренировки прослушивайте запись на предмет выявления ошибки, сверяя с текстом на бумаге. Особое внимание следует обратить на С вместо И, на Х вместо С и на 5, которая может превратиться в Х или получит лишнюю точку.

В случае выявления повторения одной и той же ошибки, например Х вместо С, исключите букву С из текстов двух-трех следующих занятий.

Когда ваши передачи точечных знаков вышли на безошибочный уровень, принимаемся за наиболее сложную часть работы по освоению «бага» - отработка и закрепление техники передачи тире.

ТЕХНИКА ПЕРЕДАЧИ ТИРЕ

Рука в нейтральном рабочем положении (фото 13). Слегка заваливаем кисть, опирающуюся ребром ладони на стол, влево, указательный палец нажимает ручку «бага» боковой частью первой фаланги.Идет нажатие. Возвращаем кисть руки в исходное положение. Пальцы во время передачи тире остаются в фиксированном положении – не пытайтесь передавать тире сгибанием указательного пальца!

Передаем серию тире, но еще раз читаем первый абзац … вот теперь можно. Ритмично под быстрый счет «раз-два-три-пауза-раз-два-три-пауза-раз-два-три-пауза -…. …..» передаем тире в течение 2-3 минут с перерывами в несколько секунд после каждой минутной серии.

Теперь передаем такую же серию, но слово «пауза» из подсчета исключаем. Получаем в результате такую же серию тире, как и при непрерывном нажатии на ручку манипулятора электронного ключа. Во время такой серии передачи тире, указательный палец, как правило, в коротких пробелах между тире продолжает касаться ручки.

Суммарная наработка тренировки в передаче тире должна быть не менее двух часов, а тексты, закрепляющие навык передачи точек, продолжаем передавать по мере возможности.

Напишите для тренировки текст, составленный только из знаков, выраженных тире, где цифру 0 передаем не как Т:

МТ ТОТ ОМ ШТ МОШ ТОМ ШМОТ ШОТ0 М0Т0 ТМ0Т и т.д.

ПЕРЕДАЧА СОЧЕТАНИЙ «ТОЧКА-ТИРЕ» И «ТИРЕ-ТОЧКА»

Из нейтрального положения (фото 13) передаем букву А – ти-таа. Четкий короткий удар большим пальцем и кисть мгновенным движнием влево – указательный палец давит на ручку – А !

Передайте серию из 15-20 букв А. Чтобы исключить слияние передаваемых букв А в цепочку «ти-та-ти-та-ти-та…», после каждой переданной А быстро произносите «раз». Отрабатывайте это упражнение до тех пор, пока не прекратятся сбои, ошибки или остановки.

Теперь отрабатываем таким же образом сочетание «тире-точка». Для начала будем передавать под счет – «раз-два-три-и» где «раз-два-три» – это нажатие «ТИРЕ», за которым одновременно с произнесением «и» движением кисти вправо следует четкий короткий удар большим пальцем. Доведите эти движения до автоматизма, передавая букву Н в течение трех-пяти минут.

ПЕРЕДАЧА ТЕКСТА

Попробуйте передавать с листа какой-либо смысловой текст. Скорость пока не увеличиваем, а «баги», склонные бегать по столу во время передачи, следует зафиксировать в рабочем положении каким-либо известным способом (пластилин, двусторонняя липучка, «мышиный» коврик …). Если имеется звукозаписывающее устройство, то включить его перед началом. Передавать без спешки, соблюдая пробелы и паузы. По окончании сверить запись с текстом. Если обнаружите две-три ошибки, то продолжайте это упражнение, длительность которого должна быть около трех минут, до получения безошибочного результата. Далее следует упражнение из разряда SUPER.

ПЕРЕДАЧА ТЕКСТА ВСЛЕД

При помощи электронного ключа, или другим доступным способом, подготовьте запись смыслового текста, продолжительность звучания которого должна быть около трех минут с паузами между словами порядка 2 -3 сек.

Примите удобное для работы на вашем «баге» положение и включайте подготовленную запись на воспроизведение. Услышав первое слово, сразу передавайте его вслед! И так – каждое следующее слово. Если не приняли слово, после паузы передавайте следующее – не останавливаться!

Добившись положительного результата в работе с таким упражнением, вы готовы поговорить CW на «баге» в эфире.

Работа на таких ключах сопровождается металлическим дребезгом, вызываемым соударением подвижных и фиксированных деталей конструкции. При длительной работе это явление может оказаться утомительным, но это, в случае необходимости, легко устранимо следующим образом: вырезать из тонкой кожи три квадратика размером, приблизительно, 5х5 мм и приклеить их «Моментом» в точки касания стопорных винтов «4» и «8» на деталь подвижной части (фото 16 и 17) и на боковую поверхность основания демпфера в том месте, о которое ударяется его деталь с эксцентрическим колесиком (фото 18).



Фото 16

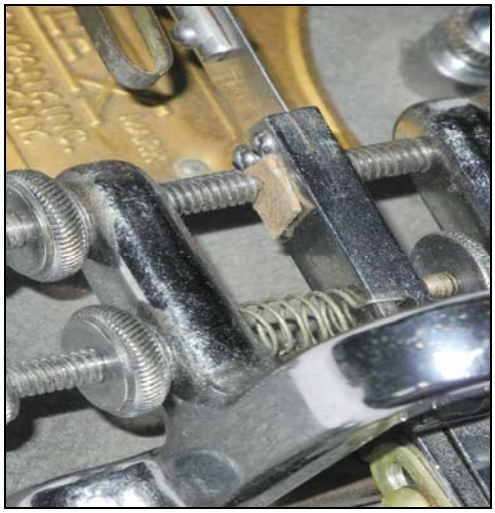


Фото 17



Фото 18

НЕСЧАСТНЫЙ СЛУЧАЙ

Многие радиолюбители, работающие CW, могут проводить только стандартные «типовые» связи, содержание которых за рамки RST, QTH, NAME не выходит, но при этом являются блестящими контестменами.

Если упражнение «передача вслед» оказалось вам не под силу, то это и есть несчастный случай. Это поправимо, но при одном решающем условии- вы хотите стать оператором более высокого уровня, чтобы на вопрос корреспондента «Сколько вам лет?» не отвечать «Антенна GP и 500 Ватт». Найдите на сайтах RU-QRP-C, BSCC или Московского радиоклуба мой «Самоучитель приема на слух», поработайте с ним месяца два и возвращайтесь сюда в раздел «Передача текста вслед».

BUG ДЛЯ ЛЕВШИ

Выше было отмечено, что левша, передающий точки на электронном ключе указательным пальцем , сможет нормально работать на стандартном «баге». Для левши, передающим точки большим пальцем, можно предложить два варианта решения проблемы. 1. Заказать левосторонний BUG компании Vibroplex Co. Inc. 2. Сделать простое приспособление, стабильно удерживающее нормальный «баг» в перевернутом положении.

Канадские конструкторы фирмы WILSON MFG. CO., выполняя заказ военного ведомства, разработали весьма оригинальный BUG модель SA100, на котором левша может работать, просто поставив его на верхние ножки (фото 14 и 15).

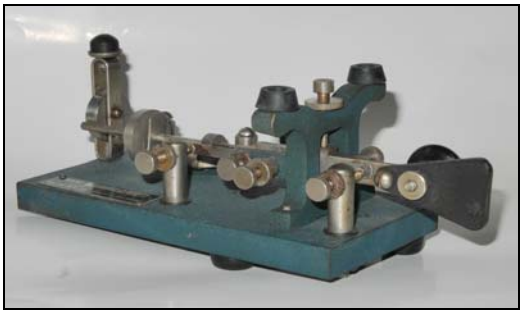


Фото 14



Фото 15

Часть 2

РАБОТА НА BUG-е С ДВУМЯ РУЧКАМИ

Если полуавтоматический BUG и даже автоматический, изучены во всех их конструктивных вариантах, начиная с 1904 года до наших дней, то BUG с двумя ручками, которым поочередным нажатием указательного пальца влево-вправо можно передавать равномерную последовательность тире, телеграфистам в мире практически неизвестен.

Дело в том, что такой BUG был сделан в начале Велико Отечественной войны в СССР исключительно для использования на линиях связи спецслужб.

Преимущества полуавтомата с двумя ручками очевидны – исключается заметное затягивание тире, что свойственно работе на обычном BUG-е с одной ручкой. На средних рабочих скоростях 130-160 знаков в минуту передача на BUG-е с двумя ручками на слух неотличима от передачи на электронном ключе, что свидетельствует о высоком качестве передачи при отсутствии «почерка», т.е. каких-то особенностей в передаче, свойственных определенному оператору.

Рабочее положение руки

Вцелом рабочее положение кисти руки и пальцев при работе на BUG-е с двумя ручками мало отличается от положения для работы с одной. Положение руки и движения кисти те же, но серии тире – два и более – передаются поочередным касанием указательным пальцем левой и правой ручки (делаем это регулярно перед началом работы в эфире в течение двух-трех минут – фото 16).



Фото 16

Демонстрацию описываемого движения можно посмотреть и послушать, зайдя на YouTube UA3AO 384.MOV – 386.MOV .

Для объяснения движений кисти руки при передаче знаков, обозначим большой палец буквой «Б», а указательный – «У». Движение вправо – «П», движение влево – «Л». Правая ручка задействуется только для передачи знаков, содержащих два и более тире. Начнем с передачи цифр:

1	БП-УЛ-УП-УЛ-УП	2	БП-УЛ-УП-УЛ	3	БП-УЛ-УП
4	БП-УЛ	5	БП	6	УЛ-БП
7	УП-УЛ-БП	8	УЛ-УП-УЛ-БП	9	УП-УЛ-УП-УЛ-БП
0	УЛ (« короткий ноль»)		УЛ-УП-УЛ-УП-УЛ		

Примечание: только 7 и 9 начинаются с УП

А	БП-УЛ	Б	УЛ-ВП	В	БП-УЛ-УП	Г	УП-УЛ-БП
Д	УЛ-БП	Е	БП	Ж	БП-УЛ	З	УП-УЛ-БП
И	БП	Й	БП-УП-УЛ-УП	К	УЛ-БП-УЛ	Л	БП-УП-БП
М	УЛ-УП	Н	УЛ-БП	О	УЛ-УП-УЛ	П	БП-УЛ-УЛ-БП
Р	БП-УЛ-БП	С	БП	Т	УП	У	БП-УЛ
Ф	БП-УЛ-БП	Х	БП	Ц	УЛ-БП-УЛ-БП	Ч	УЛ-УЛ-УЛ-БП
Ш	УП-УЛ-УП-УЛ	Щ	УП-УЛ-БП-УЛ	Э	БП-УЛ-БП	Ю	БП-УЛ-УП
Ь	УЛ-БП-УЛ	Я	БП-УП-БП-УП	?	БП-УЛ-УЛ-БП	!	УП-УЛ-БП-УЛ-УП

Примечание: - передачу знаков, имеющих в начале два тире, начинаем с УП.

Желание освоить работу на BUG-е с двумя ручками вызывает необходимость добавить к имеющемуся ключу вторую ручку. Известно несколько вариантов такой доработки (фото 17, 18, 19). Конструкция может быть любая, но она должна обеспечить замыкание линии передачи движением кисти вправо.



Фото 17



Фото 18



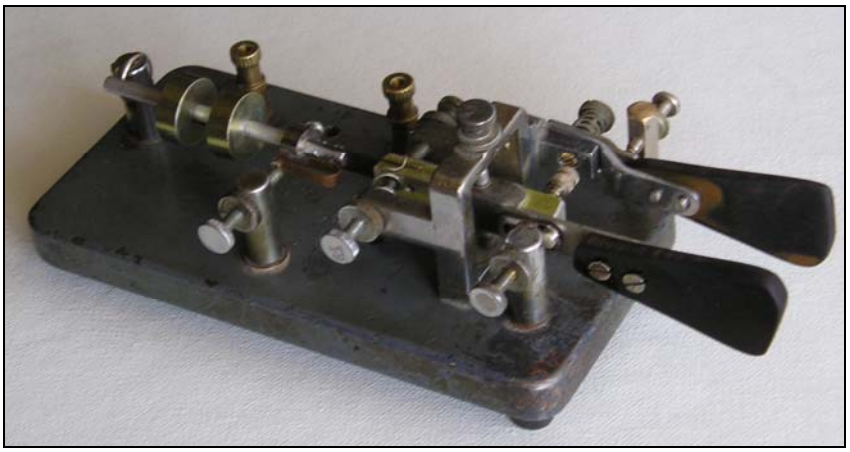
Фото 19

Расстояние между ручками – рабочее пространство указательного пальца должно быть 34-35 мм.

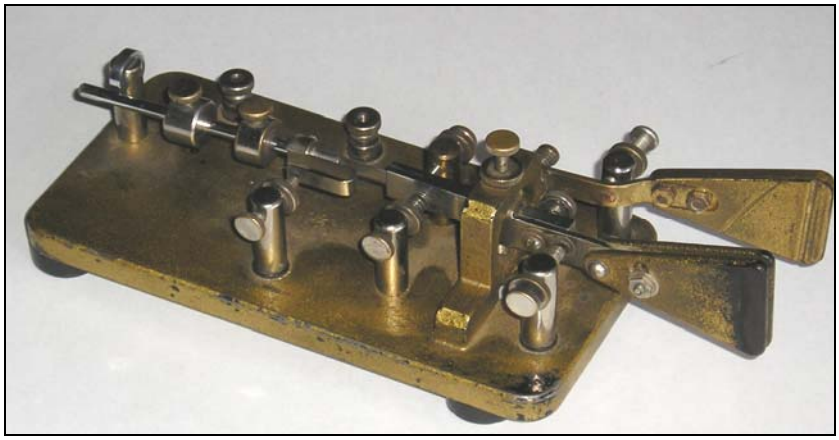
На протяжении всего периода освоения работы на BUG-е с двумя ручками придерживайтесь скорости 120-130 знаков в минуту. Только по мере достижения безошибочной передачи в течение 2-3 минут, можно повысить скорость знаков до 150, но если особого пристрастия к QRQ нет, то можно этого и не делать. Качественная передача со скоростью 120-130 знаков в минуту будет гарантирована.

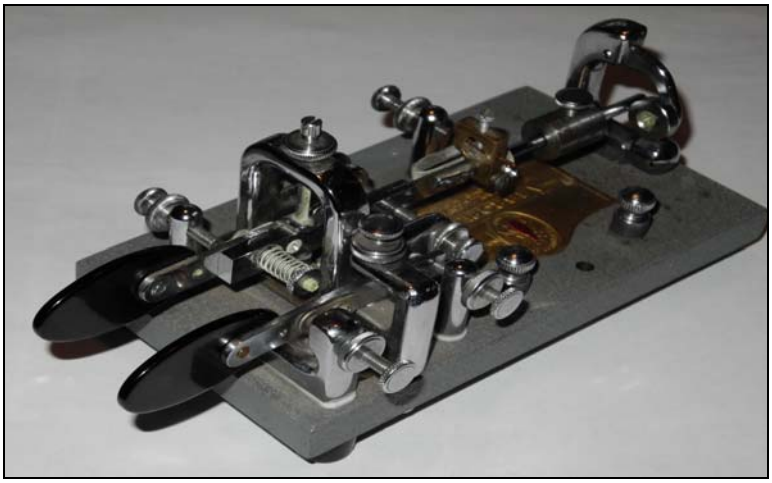
По сравнению с работой на электронном ключе, BUG более «послушен» и при работе на одинаковых скоростях, вероятность ошибки на BUG-е ниже, чем на электронном ключе.

Далее представлены некоторые модифицированные модели BUG-ов, оснащенные второй ручкой:










CW COMBINE
«ВП»
UA3AO

CQ BUG

Радиолюбительское объединение Германии AGCW-DL ежегодно в третью среду февраля проводит соревнования по радиосвязи телеграфом с 19:00 до 20:30 UTC на диапазоне 80 м, в которых разрешается работать только на BUG-е.

GL & CU ON THE AIR IN BUG TO BUG QSO =
UA3AO member # 6 of The EHSC (Extremely High Speed Club)
of The EUCW Association, a.k.a. Mr Bug