

ИНСТРУКЦИЯ

по сборке и эксплуатации электронного ключа, совместимого с K3NG

Общая информация

Набор предназначен для самостоятельной сборки устройства, совместимого с программным обеспечением от K3NG (https://github.com/k3ng/k3ng_cw_keyer). Функции, описанные в авторском проекте, так же поддерживаются данным устройством, в рамках примененных аппаратных средств.

Устройство построено на базе микроконтроллера Arduino Nano и использует его в своей конструкции, без каких-либо модификаций. Схема устройства была сделана аналогично схеме предложенной в авторском блоге (<https://blog.radioartisan.com/arduino-cw-keyer/>).

Для сборки необходимо использовать паяльник подходящей мощности, флюс и свинцово-оловянный припой.

Примечание. В данном описании встречаются упоминания нескольких типов телеграфных ключей, поддерживаемых устройством.

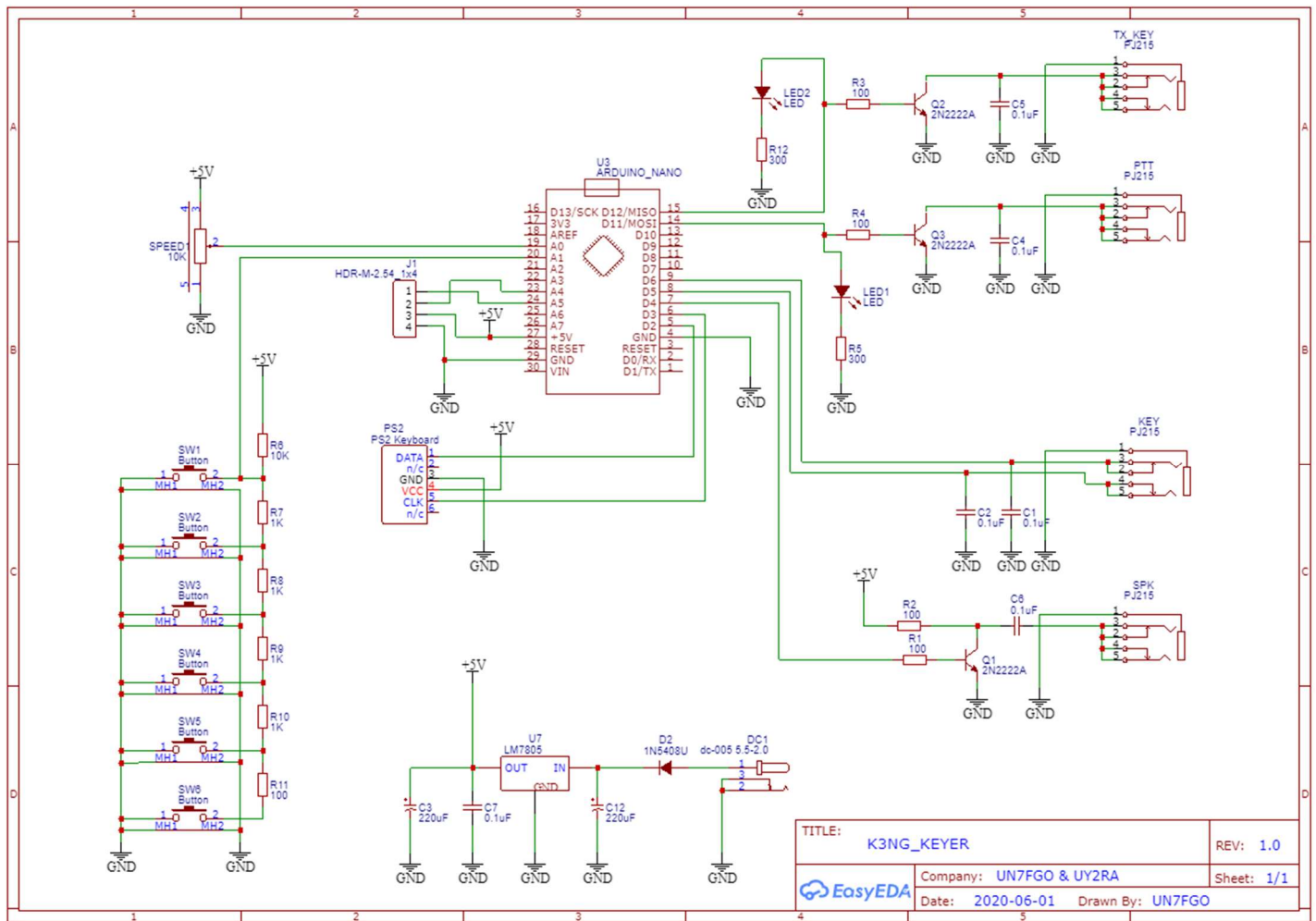
- **Ямбический ключ тип «А»** – это оригинальный режим ямбического ключа, в котором поочередно воспроизводятся «точки» и «тире», пока оба рычага манипулятора нажаты. Когда рычаги отпускаются, выдача сигналов прекращается с последней «точкой» или «тире», воспроизведенной, когда рычаги были нажаты.

- **Ямбический ключ тип «В»** – произошел от логической ошибки в ранней реализации ямбического ключа, но является довольно-таки популярным режимом работы. В режиме «В» «точки» и «тире» воспроизводятся поочередно, пока оба рычага манипулятора нажаты. Когда рычаги отпускаются, воспроизведение продолжается, отправляя еще один элемент. «Точку», если рычаги манипулятора были отпущены во время передачи «тире», или «тире», если рычаги манипулятора были отпущены во время «точки».

- **Ключ типа «BUG»** – режим эмуляции полуавтоматического ключа типа «Vibroplex». Когда нажатие одного рычага манипулятора приводит к выдаче серии «точек», а нажатие другого рычага манипулятора выдает непрерывный сигнал, позволяющий вручную формировать «тире».

- **Ключ типа «Ultimatic»** - этот режим назван в честь модели электронного ключа, впервые представившего этот режим работы. В этом режиме при нажатии второго рычага манипулятора, начнут передаваться символы («точки» или «тире») назначенные этому рычагу манипулятора, несмотря на то, что первый рычаг манипулятора будет оставаться все еще нажатым.

Схема электрическая принципиальная.



Состав набора для сборки.

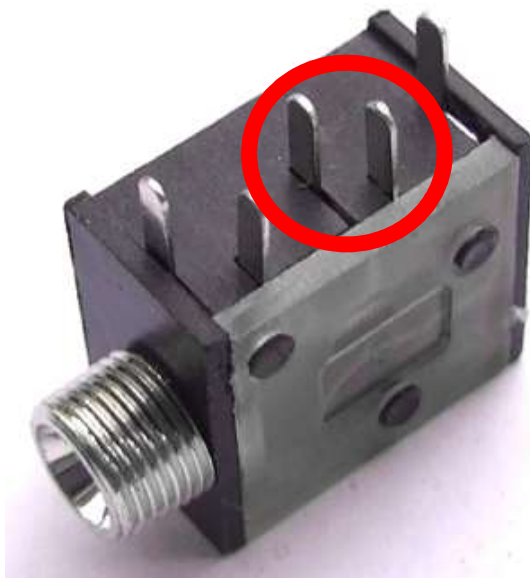
№	Наименование и обозначение на схеме	Номинал	Количество
Дискретные элементы			
1	Конденсаторы C1,C2,C4,C5,C6,C11	0.1uF	6
2	Конденсаторы C12,C3	220uF	2
3	Диод D2	1N5408U	1
4	Светодиоды LED1,LED2	LED 3 mm	2
5	Транзисторы Q1,Q2,Q3	2N2222A	3
6	Резисторы R1,R2,R3,R4,R11	100	5
7	Резисторы R5,R12	300	2
8	Резистор R6	10K	1
9	Резисторы R7,R8,R9,R10	1K	4
10	Потенциометр SPEED1	VARIABLE 10K	1
11	Микроконтроллер U3	ARDUINO_NANO	1
12	Стабилизатор напряжения U7	LM7805	1
13	Печатная плата		
Разъемы			
1	Разъем питания DC1	dc-005 5.5-2.0	1
2	Контакты J1	HDR-M-2.54_1x4	1
3	Разъем для подключения клавиатуры PS2	PS2 Connector	1
4	Переключатели кнопочные SW1-SW6	Button 6x6x8	6
5	3.5 мм аудио TX_KEY, PTT, SPK, KEY	PJ325	4

Примечание. В микроконтроллер Arduino Nano, поставляемый в наборе для сборки, уже прописана программа со всеми необходимыми настройками. В связи с чем микроконтроллер просто устанавливается на плату устройства, без необходимости его программирования. Вы можете самостоятельно загрузить в микроконтроллер другое программное обеспечение, но работоспособность устройства при этом может быть нарушена. В случае, если вы решили обновить программное обеспечение устройства до новой версии, то вам необходимо ознакомиться с разделом «Настройки программы от K3NG» данной инструкции.

На что нужно обратить внимание при сборке устройства.

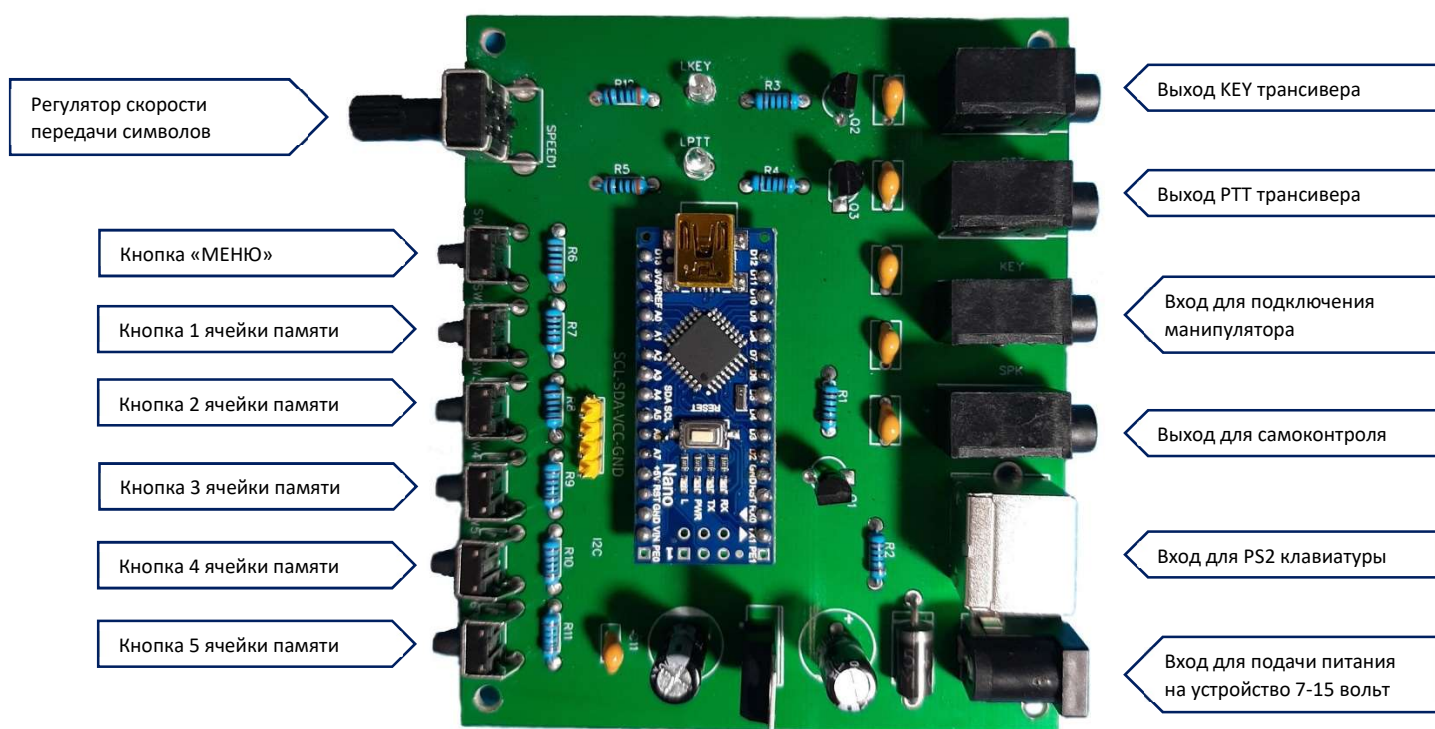
Микроконтроллер желательно устанавливать в последнюю очередь, чтобы он своими габаритами не мешал установке других деталей. Так же не пытайтесь установить микроконтроллер очень низко на плату, поскольку в дальнейшем вы не сможете обновить программное обеспечение из-за других установленных компонентов на плате, со стороны Мини-USB разъема микроконтроллера. Для сводного доступа USB-кабеля, устанавливайте микроконтроллер на полную высоту его выводов.

ВАЖНО !!! В конструкции используются стереофонические аудиоразъемы диаметром 3.5 мм. Однако, **если в вашем арсенале, на кабелях к динамику самоконтроля или управления трансивером используются монофонические штекеры**, это может приводить к тому, что контакты правого канала разъема будут замкнуты на «общий провод» схемы, в результате чего, корректная работа устройства будет невозможна. В этом случае рекомендуем удалить контакты правого канала (два средних контакта), например, бокорезами. Во избежание контакта с металлизированными отверстиями печатной платы, укороченные контакты можно закрыть кусочком изолянты или любого другого диэлектрического материала.



Эту процедуру необходимо выполнить для разъемов TX_KEY и PTT. Для разъема SPK, используемого для вывода сигнала самоконтроля, эти контакты нужно удалять только в случае использования внешнего динамика с монофоническим коннектором. При использовании наушников, разъем необходимо оставить в заводском исполнении. Разъем KEY, к которому подключается манипулятор, ни в коем случае нельзя модифицировать таким образом.

Внешний вид устройства, назначение разъемов и органов управления.



В устройстве разъемы входов-выходов выполнены в виде 3.5 мм аудио разъемов.

Подключение внешней клавиатуры производится стандартным PS2 разъемом.

Питание на устройство подается разъемом с внешним диаметром 5.5 мм и внутренним 2 мм. Положительный провод питания должен быть подключен к внутреннему контакту. Питаться устройство может напряжением от 7 до 15 вольт.

Режимы работы, команды управления.

Для работы в командном режиме необходимо подключить устройство для самоконтроля, динамик или наушники.

Для входа в командный режим, необходимо однократно нажать кнопку «Меню» (первая кнопка слева). О переходе в командный режим устройство сообщит звуковым сигналом в канал самоконтроля. После этого вы можете вводить различные команды, пользуясь телеграфным манипулятором.

Если вы вводите команду которой нет или устройство не распознало отправленный вами символ, то вы услышите знак вопроса, после чего можно попытаться повторить команду. В случае успешного выполнения команды, будет передан символ «R».

Для выхода из командного режима, отправьте символ «X» с помощью манипулятора или просто снова нажмите кнопку «Меню», после чего вы услышите звуковой сигнал, и вы вернетесь в обычный режим.

Команда (отправляемая манипулятором)	Действие, выполняемое устройством
A	Переключение в режим ямбического ключа тип «А»
B	Переключение в режим ямбического ключа тип «В»
C	Переключение в режим обычного электронного ключа (с одной рукояткой)
D	Перейти в режим эмуляции ключа «Ultimatic»
E	Объявить скорость (будет озвучена текущая скорость передачи в WPM)
F	Переход в режим настройки тона контрольного сигнала. Увеличить или уменьшить частоту тона можно соответственно левым и правым рычагом манипулятора. Выход из режима регулировки, одновременное нажатие обоих рычагов.
G	Перейти в режим эмуляции ключа «BUG»
H	Установка значений по умолчанию для соотношения длительности точек и тире (обычно 1:3, если другое не установлено в настройках загруженной программы)
I	Включение / выключение линии TX. При отключенной линии TX управление передатчиком не происходит, но звуковой контроль работы активен.
J	Ручная регулировка соотношения длительности точки и тире. После выбора этого режима, устройство начинает выдавать на канал самоконтроля непрерывную серию из точек и тире. Регулировка производится рычагами манипулятора, на слух. Выход из режима регулировки, одновременное нажатие обоих рычагов.
K	Включение и выключение буферов Dit и Dah (в режиме «Ultimatic»)
L	Регулировка соотношения длительности точки и тире, аналогично команде «J».
M	Настройка скорости передачи. Настройка скорости производится рычагами манипулятора. Выход из режима регулировки, одновременное нажатие обоих рычагов.
N	Поменять назначение рычагов манипулятора на противоположное
O	Включение / выключение самоконтроля
P	P НОМЕР - Запрограммировать ячейку памяти с номером
R	R НОМЕР - Установить серийный номер на НОМЕР
S	Режим практики передачи кода Морзе (в данном устройстве отключен)
T	Режим настройки передатчика. По нажатию на левый рычаг манипулятора включается непрерывный сигнал и сигнал РТТ, до повторного нажатия рычага. По нажатию на правый рычаг манипулятора, подается сигнал до отпускания рычага. Выход из режима производится одновременным нажатием обоих рычагов манипулятора.
U	прием / отправка эхо-практики (в данном устройстве отключен)
V	Включение или отключение потенциометра для регулировки скорости работы
W	Настройка скорости передачи. Аналогично команде «М»
X	Выход из командного режима. Аналогично однократному нажатию кнопки «Меню».
Z	Включение / выключение режима Autospace

Если нажать и удерживать кнопку «Меню», то в это время можно регулировать скорость передачи, с помощью рычагов манипулятора.

Работа с ячейками памяти.

Данное устройство имеет пять кнопок для вызова ячеек памяти. В ячейки памяти вы можете записать необходимые вам сообщения. Длина сообщений не должна превышать 75 символов. Для вызова сообщения из ячейки памяти, достаточно однократно нажать соответствующую кнопку.

Для записи сообщения в ячейку памяти, вам необходимо:

- однократно нажать кнопку «Меню»;
- на манипуляторе ввести символ «Р» и номер ячейки памяти (или нажать кнопку соответствующей ячейки памяти);
- услышав звуковой сигнал, ввести с помощью манипулятора нужный вам текст;
- однократно нажать кнопку «Меню», устройство воспроизведет записанный вами текст.

Тексты ячеек памяти сохраняются в энергонезависимую память и не пропадают при отключении питания.

Примечание: При подключении PS2 клавиатуры, вам будут доступны 12 ячеек памяти.

Работа с внешней клавиатурой.

К данному устройству имеется возможность подключения клавиатуры, имеющей разъем PS2. Клавиатура определяется и работает в английской раскладке. Нажатие клавиш с буквами и цифрами ставит их в очередь передачи. Использование специальных клавиш или их сочетаний позволяет изменять настройки программы и режимов работы устройства.

Сочетание клавиш на клавиатуре	Выполняемое действие
F1 - F12	Воспроизведение ячеек памяти
Стрелка вверх	увеличение скорости CW на 1 слово в минуту
Стрелка вниз	уменьшение скорости CW на 1 слово в минуту
TAB	Приостанавливает отправку символов. Повторное нажатие продолжает отправку символов.
ESC	Останавливает отправку символов и очищает буфер отправки.
CTRL + A	Переключение в режим ямбического ключа тип «А»
CTRL + B	Переключение в режим ямбического ключа тип «В»
CTRL + D	Перейти в режим эмуляции ключа «Ultimatic»
CTRL + G	Перейти в режим эмуляции ключа «BUG»
CTRL + I	Включение / выключение линии передачи. При отключенной линии TX управление передатчиком не происходит, но звуковой контроль работы активен.
CTRL + N	Реверс назначения рычагов манипулятора.
CTRL + O	Включение / выключение звукового самоконтроля.
CTRL + T	Включение режима настройки передатчика. Включается РТТ и подается непрерывный сигнал.
CTRL + U	Перевод включения РТТ в ручной режим, на случай если не поддерживается внешнее управление РТТ.
CTRL + W	Установка скорости передачи символов.
CTRL + Z	Включение / выключения режима автоматического формирования Autospace.
SHIFT + F1, F2, F3...	Программирование соответствующих ячеек памяти
ALT + F1, F2, F3...	Повтор содержимого соответствующих ячеек памяти

Набираемый на клавиатуре текст помещается в буфер и передается по мере формирования символов с выбранной вами скоростью передачи.

При наборе текста на клавиатуре, он удачно передается, но может не прослушиваться в устройстве самоконтроля. Для включения самоконтроля набранных на клавиатуре символов, необходимо два раза нажать комбинацию клавиш CTRL+O.

Настройки программы от K3NG.

Набор для сборки поставляется с уже запрограммированным микроконтроллером, но если вы по какой-то причине изменили программное обеспечение в микроконтроллере и хотите вернуться к начальному варианту программы, то вам необходимо выполнить следующие действия.

- Загрузить базовую версию программы из репозитория автора, по адресу - https://github.com/k3ng/k3ng_cw_keyer

- в файле **KEYER_PIN_SETTING.H** указать контакты микроконтроллера, как они организованы в данном устройстве:

```
#define paddle_left 6
#define paddle_right 5
#define tx_key_line_1 12
#define potentiometer A0
#define ptt_tx_1 11
#define analog_buttons_pin A1
#define command_mode_active_led 7
#define ps2_keyboard_data 2
#define ps2_keyboard_clock 3
```

Остальные наименования контактов должны быть выставлены в «0».

- в файле **KEYER_FEATURES_AND_OPTIONS.H** указать контакты используемые опции устройства, убрав перед ними знак «//»:

```
#define FEATURE_COMMAND_BUTTONS
#define FEATURE_MEMORIES
#define FEATURE_MEMORY_MACROS
#define FEATURE_POTENTIOMETER
#define FEATURE_PS2_KEYBOARD
```

Все остальные опции должны быть закомментированы знаком «//».

- в файле **KEYER_SETTINGS.H** необходимо указать следующие параметры у переменных:

```
#define potentiometer_always_on 1
#define analog_buttons_number_of_buttons 6
#define analog_buttons_r1 10
#define analog_buttons_r2 1
```

Все остальные параметры можно оставить без изменений.

- открыть в среде Ардуино (<https://www.arduino.cc/en/Main/Software>) скетч **K3NG_KEYER.INO**, скомпилировать его и загрузить в микроконтроллер.