

```

1 # QTPY Synth + WAV Converter
2
3 Небольшой DIY-синт на **Adafruit QT Py RP2040** (CircuitPython) +
... веб-конвертер
4 WAV → **wavetable**, совместимый с проектом.
5
6 ---
7
8 ## Быстрый старт (Synth)
9
10 ### Как играть
11 - **Touch pads** – играют ноты (каждый пэд = своя нота).
12 - Отпустил пэд – нота выключается.
13 - LED/индикатор реагирует на активные ноты.
14
15 ### Одна кнопка (KEY)
16 - **Короткое нажатие**: переключает режим ручек (**Mode 0 → 1 → 2 → 3 →
... 0**).
17 - **Удержание + touch pad**: задумывалось как “загрузка патча”, но сейчас
... **отключено** в
18 коде (не используется).
19
20 ---
21
22 ## Управление ручками (4 режима)
23
24 ### Mode 0 – выбор тембра + Wave Mix
25 **Knob A (левая):** выбор источника/пресета из списка `wave_selects`
26 Примеры: `osc:SAW/SIN`, `osc:SAW/SQU`, `wtb:A1`
27
28 **Knob B (правая):** `wave_mix` (0..1)
29
30 Как работает `wave_mix`:
31 - **Если выбран `osc:X/Y`** – плавный кроссфейд форм:
32   - `0.0` → чистый `X`
33   - `1.0` → чистый `Y`
34   - между ними → плавная смесь (lerp)
35 - **Если выбран `wtb:NAME`** – сканирование wavetable внутри WAV (позиция
... `wave_pos` по
36 таблице волн)
37
38 ---
39
40 ### Mode 1 – Detune + LFO depth (для WTB)
41 **Knob A:** `detune` (примерно 1...1.1)
42 Множитель частоты для **второго осциллятора** (делает звук “шире/толще”).
43
44 **Knob B:** `wave_mix_lfo_amount` (0..1)
45 Глубина LFO, которая добавляется к wavetable-scan.
46

```

47 | Важно:

48 - LFO влияет ****в основном в режиме WTB****, где используется логика вида:
`wave_pos = wave_mix * num_waves + LFO * amount * 10`

49 - В режиме `osc:X/Y` LFO для `wave_mix` сейчас почти не задействован (по
... коду помечено как
50 не доделано).

52 ---

53

54

55 **### Mode 2 – Фильтр: тип + частота**

56 **Knob A:** `filt_type` (0..3) – 4 типа фильтра

57 **Knob B:** `filt_f` (~100..8000 Hz) – частота среза

58

59 ---

60

61 **### Mode 3 – Фильтр: резонанс + атака envelope**

62 **Knob A:** `filt_q` (~0.5..2.5) – резонанс

63 **Knob B:** `filt_env_params.attack_time` (~1..0.01) – атака envelope
... фильтра

64

65 ---

66

67 **## Как устроен звук (важная логика)**

68

69 **### Два осциллятора на голос**

70 Каждая нота создаёт voice с двумя осцилляторами:

71 - **osc1** – основной

72 - **osc2** – второй, обычно тот же источник, но с ****detune**** (Mode 1)

73

74 **### Что делает правая ручка в `osc:SAW/TRI`**

75 Это ****НЕ wav-файл****.

76 Правая ручка (`wave_mix`) делает плавный микс ****двух форм**** (SAW↔TRI).

77 Получившаяся форма

78 применяется к обоим осцилляторам, а detune “раздвигает” osc2 по частоте.

79 **### Что делает правая ручка в `wtb:...`**

80 Это ****сканирование wavetable****:

81 - WAV содержит много циклов (волн) одинаковой длины (обычно 256 сэмплов на
... волну).

82 - `wave_mix` двигает позицию по таблице.

83 - Между соседними волнами делается кроссфейд → плавный морфинг тембра.

84

85 ---

86

87 **## Фичи (по факту кода)**

88 - Полифония

89 - 2 осциллятора на голос + detune

90 - Источник:
- ****OSC****: кроссфейд между двумя формами
- ****WTB****: wavetable из WAV + сканирование

92

```
93  - LF0 depth для wavetable-scan (WTB)
94  - Фильтр: тип / частота / Q + envelope (attack)
95  - 4 режима ручек, переключение одной кнопкой
96  - MIDI обработчик (в коде есть обработка/привязки CC)
97  ----
98 Важно: используются потенциометры (не энкодеры) и включён режим "pickup"
... (soft takeover).
99 При переключении режима ручки не начинают менять параметр сразу. Сначала
... нужно "поймать"
100 сохранённую позицию ручки для этого режима: ручка начинает работать только
... когда её физическое
101 положение приблизится к последнему сохранённому положению (примерно в
... пределах ±1–2% хода).
102 При первом входе в режим сохранённая позиция равна 0, поэтому иногда нужно
... повернуть ручку
103 почти до упора влево, чтобы управление "подхватилось".
104
105 После того как ты однажды покрутил ручку в режиме, её позиция запоминается
... для этого режима, и
106 в следующий раз "подхват" будет уже около последнего положения, а не
... около нуля.
107 ----
108
109 ## WAV Converter (Web)
110
111 В репозитории есть веб-страница, которая делает "правильный" WAV для
... wavetable:
112 - Drag & drop одного или нескольких файлов
113 - Приведение к:
114   - моно
115   - 16-bit PCM
116   - 44.1 kHz
117 - Обрезка/дополнение до **N × 256** сэмплов (Auto=64 по умолчанию)
118 - Опционально: fade-in / fade-out + настройка fade length
119 - Download отдельных файлов + ZIP для нескольких
120
121 ----
122
123 ## Troubleshooting
124
125 ### "Convert" не нажимается
126 - Сначала выбери WAV (кнопка активируется после выбора).
127 - Нажми **Self-check deps**: в Log покажет, каких файлов не хватает /
... какие 404.
128
129 ### ffmpeg не грузится
130 - Нажми **Load ffmpeg only** и смотри Log.
131 - Проверь, что в `/deps` лежат все нужные файлы (Self-check должен быть
... весь ).
132 - Сделай hard refresh страницы: **Ctrl+F5 / Cmd+Shift+R**.
```

```
133
134 ----
135
136 ## Контакты / ссылки
137 - Email: sinitsinmike@yahoo.com
138 - Project page:
... https://github.com/sinitsinmike/QTPY\_Synth\_WAV\_convertor/tree/main
139 - VK: https://vk.com/club233031179
140 - Telegram: https://t.me/SamodelnieSintezotory
141 - YouTube: https://www.youtube.com/@Electronic\_hobby
142 - RuTube: https://rutube.ru/channel/23533497/
143
```