

# Synteza częstotliwości DDS

## Do urządzeń o bezpośredniej przemianie częstotliwości

### instrukcja obsługi – wersja programu v1.x

Widok wyświetlacza LCD w czasie pracy:



Zakres (pasmo) 40m,  
modulacja LSB (SSB z wstęgą dolną - d),  
wskazanie S-metra 9+10dB.

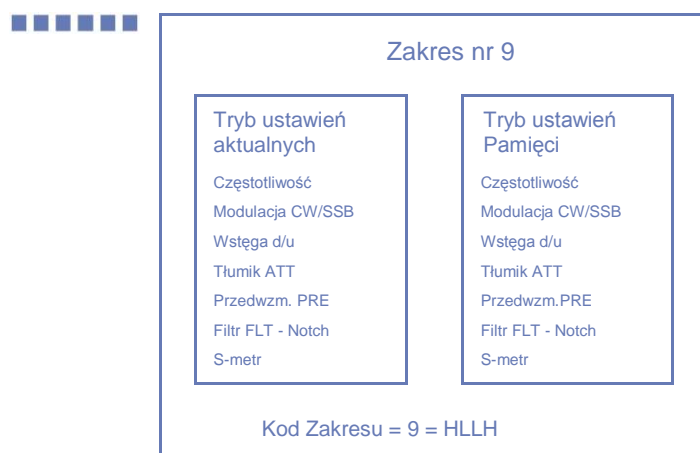
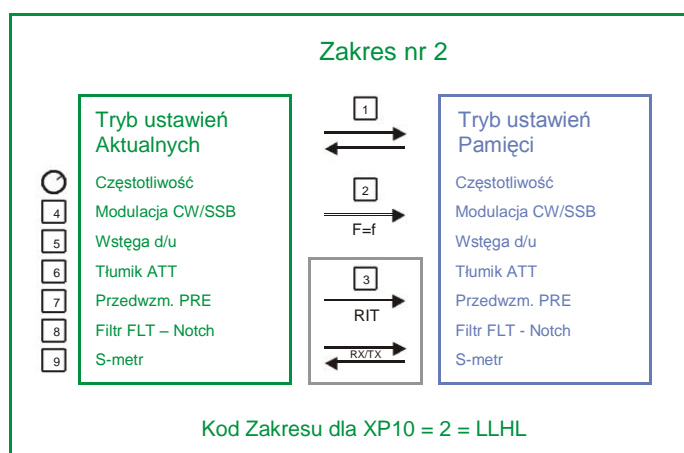
#### Możliwości syntezy w tej wersji programu:

- 10 zakresów częstotliwości (pasm) – od 0 do 9
- Pamięć 20-stu ustawień częstotliwości (po 2 na każdym zakresie, paśmie)
- S-metr
- SWR-metr
- Wybór mnożnika częstotliwości wyjściowej: x1, x2, x4
- Przesunięcie częstotliwości w trybie CW – CW Shift

#### Uproszczony schemat struktury programu:

Wybór zakresu pasma

\* → 0 ... 9



Pozostałe kody:

0 = LLLL , 1 = LLLH , 2 = LLHL , 3 = LLHH , 4 = LHLL , 5 = LHLH , 6 = LHHL , 7 = LHHH , 8 = HLLL , 9 = HLLH

## Przeznaczenie poszczególnych klawiszy:

- <sup>1</sup> Przełącza pomiędzy ustawieniami aktualnymi i zapamiętanymi – przełączane są następujące ustawienia:
  1. Częstotliwość pracy
  2. Modulacja CW lub SSB
  3. Wstęga boczna: dolna (d) lub górna (u)
  4. Stan (zał./wył.) tłumika ATT i przedwzmacniacza PRE
  5. Notch załączony/wyłączony
  6. S-metr, załączony/wyłączony
- <sup>2</sup> Zapamiętuje aktualne ustawienia w pamięci..
- <sup>3</sup> Zapamiętuje aktualne ustawienia oraz włącza RIT. W RIT w czasie odbioru obowiązują wszystkie ustawienia trybu aktywnego, natomiast w czasie nadawania – ustawienia zapamiętane w pamięci.
- <sup>4</sup> Przełącza modulację: CW / SSB
- <sup>5</sup> Przełącza wstęgę: górną/dolną (u/d )
- <sup>6</sup> Załącza/wyłącza tłumik ATT
- <sup>7</sup> Załącza/wyłącza przedwzmacniacz PRE
- <sup>8</sup> Załącza/wyłącza filtr FLT - Notch
- <sup>9</sup> Załącza/wyłącza S-metr
- <sup>0</sup> Przy wciśniętym klawiszu  <sup>0</sup> krok przestrajania zwiększa się 100-krotnie.
- \* Zapisanie wszystkich ustawień aktualnego zakresu do pamięci nieulotnej i przejście do oczekiwania na wprowadzenie numeru nowego zakresu 0-9. Jeśli po naciśnięciu  \* wyłączymy transceiver, to po jego ponownym włączeniu, będą zachowane wszystkie jego ustawienia
- # Przejście do wprowadzenia częstotliwości bezpośrednio z klawiatury.

## Widok wyświetlacza LCD układu syntezy z włączoną większością funkcji:



14.150.000 ssb u  
ATT RIT FLT s 9

Pasma 20m, modulacja USB (ssb – u), włączone: ATT, RIT, Notch (FLT), wskazanie S-metra 9.

## Szczegółowe omówienie niektórych funkcji

### Przełączanie zakresów/pasm:

→ następnie cyfra od 0 do 9 – odpowiadająca numerowi zakresu/pasma.

Podział częstotliwości w ramach zakresów/pasm przedstawia tabela.

| Zakres | Początek zakresu w Hz | Koniec zakresu w Hz |
|--------|-----------------------|---------------------|
| 0      | 12.000                | 30.005.000          |
| 1      | 1.799.000             | 2.001.000           |
| 2      | 3.499.000             | 3.801.000           |
| 3      | 6.999.000             | 7.201.000           |
| 4      | 10.099.000            | 10.151.000          |
| 5      | 13.999.000            | 14.351.000          |
| 6      | 18.049.000            | 18.171.000          |
| 7      | 20.999.000            | 21.451.000          |
| 8      | 24.889.000            | 24.991.000          |
| 9      | 27.999.000            | 29.701.000          |

### Wprowadzanie częstotliwości bezpośrednio z klawiatury:

→ następnie częstotliwość, poczynając od dziesiątków MHz →

Dozwolone jest uproszczone wprowadzanie częstotliwości np. żeby wprowadzić częstotliwość 14.000.000Hz wystarczy wybrać 14. Aby wybrać 7.050.000Hz – wystarczy wybrać: 0705. Żeby przestroić radio na 1.893.210Hz należy z klawiatury wybrać 0189321.

W tym trybie pracy klawisz  cofa kursor o jedną pozycję w lewo, zerując znajdujące się tam cyfry. Można wtedy poprawić błędnie wprowadzoną cyfrę.

Po wprowadzeniu częstotliwości z klawiatury, zakres (pasmo) przełączany jest automatycznie, zgodnie z wartością wprowadzonej częstotliwości. Jeśli wybrana częstotliwość mieści się w jednym z zakresów od 1 do 9 to zostaje włączony odpowiadający jej zakres. Jeśli jest poza, to zostaje włączony zakres 0. Natomiast, wprowadzenie częstotliwości spoza zakresu 12.000 - 30.005.000 Hz, jest ignorowane (z wyjątkiem 00.000.001 Hz – przy takim wyborze, synteza przełączana jest do menu ustawień podstawowych).

## CW Shift - Przesunięcie częstotliwości w trybie CW:

Założmy, że w trybie CW mamy włączoną górną wstęgę boczną, wtedy częstotliwość wskazywana na ekranie LCD będzie wyższa od częstotliwości heterodyny DDS o wielkość CW\_Shift.

Wielkość CW\_Shift wpisujemy w menu konfiguracyjnym syntezy, jako równy środkowej wartości częstotliwości filtra telegraficznego. W ten sposób na wyświetlaczu LCD podawana jest częstotliwość odbieranego sygnału.

Następnie, w trybie CW, zmieniamy wstęgę z górnej na dolną, wtedy częstotliwość syntezy zwiększa się o podwojoną wartość CW\_Shift.

Przy zmianie wstęgi z dolnej na górną, częstotliwość zmniejsza się o podwojoną wartość CW\_Shift.

Takie rozwiązanie pozwala zmniejszyć zakłócenia, za pomocą przełączania wstęg bez utraty odbioru sygnału telegraficznego.

Przy przejściu na nadawanie w trybie CW, jeśli w menu konfiguracyjnym syntezy ustawimy CW\_Shift\_TX = ON, to częstotliwość wyjściowa syntezy jest równa częstotliwości wyświetlanej na ekranie LCD – to jest częstotliwości odbieranej stacji, co pozwala formować sygnał telegraficzny bezpośrednio z sygnału wyjściowego syntezy.

Spójrzmy na przykład – w menu konfiguracyjnym jest ustawione CW\_Shift = 700Hz i CW\_Shift\_TX = ON. Częstotliwość wyjściowa syntezy równa się 7004000Hz. W trybie CW przy włączonej górnej (u) wstędze na wyświetlaczu LCD widać częstotliwość 7004700Hz. Zatem stacja odległa stacja CW, pracująca na częstotliwości 7004700Hz będzie przez nas słyszana z tonem 700Hz (  $7004700 - 7004000 = 700$  ).

Jeżeli przełączymy wstęgę z górnej na dolną (d), to częstotliwość na wyjściu syntezy zwiększy się do 7005400Hz i stacja pracująca wciąż na tej samej częstotliwości 7004700Hz nadal będzie odbierana z tonem 700Hz (  $7005400 - 7004700 = 700$  ).

Po przejściu na nadawanie, częstotliwość wyjściowa syntezy w obu przypadkach będzie wynosić 7004700Hz.

Jeśli na syntezie ustawimy odpowiedni mnożnik 2 lub 4, to tyle samo razy zwiększy się CW\_Shift, ale po przejściu sygnału przez przesuwnik fazowy mieszacza, zostanie on podzielony przez ten sam współczynnik i wróci do poprzedniej wartości.

## Menu konfiguracyjne syntezy:

Menu wywołujemy przez wprowadzenie z klawiatury częstotliwości 1 Hz w następujący sposób:.

# → 0 → 0 → 0 → 0 → 0 → 0 → 0 → 0 → 1 → #



```
F VAL CW Iv Sm Q
Select * Next #
```

Po wejściu do menu konfiguracyjnego, pokazywane pozycje wybieramy klawiszem: \*

Opis poszczególnych opcji menu:

**F** – ustawienie częstotliwości generatora wzorcowego, zamontowanego na płycie syntezy oraz ustawienie mnożnika częstotliwości wyświetlanej na ekranie - 1, 2 lub 4 razy względem częstotliwości wyświetlanej na ekranie LCD.

**VAL** – ustawienie kroku przestrajania częstotliwości impulsatora (enkodera) oraz napięcia odniesienia komparatorów impulsatora.

**CW** – ustawienie wartości przesunięcia częstotliwości w trybie CW oraz włączenie/wyłączenie CW Shift przy przejściu na nadawanie w trybie CW.

**Iv** – Wybór stanów logicznych dla różnych ustawień:



```
ATT PRE FLT CW U
H H L H L
```

Na przykład, jeśli dla U ustawić wartość H (high), to przy ustawieniu górnej wstęgi, na wyjściu syntezy U/Dsb (styk 1, złącze XP9) pojawi się napięcie +5V, a przy dolnej – 0V. Natomiast gdy ustawimy dla U wartość L (low) – to będzie odwrotnie – przy ustawionej wstędze górnej na wyjściu D/Usb będzie 0V, a przy dolnej +5V  
Analogicznie dzieje się dla ATT, PRE, FLT, CW

**Sm** - kalibracja S-metra.

**Q** - zapis ustawień i wyjście z menu

## Szczegółowy opis kalibracji S-metra.

Po wejściu w menu do trybu kalibracji S-metra, wyświetlacz LCD pokazuje:

```
Set U in = s 1
Uadc0.48v Next #
```

Za napisem Uadc wyświetlana jest wartość napięcia otrzymywanego z detektora ARW lub detektora S-metra na wejściu przetwornika A-C układu syntezy (kontakt 1 złącze XP8). W prawym górnym rogu ekranu wyświetlana jest kalibrowana wartość wskazania S-metra, dla której należy podać wartość napięcia, zgodną z poniższą tabelką i nacisnąć klawisz [#]. To znaczy należy z generatora podać sygnał o napięciu podanym dla S=1, a następnie nacisnąć klawisz [#]. Wtedy w prawym górnym rogu wartość 1 zmieni się na 2

```
Set U in = s 2
Uadc0.80v Next #
```

Następnie napięcie generatora należy podnieść do wartości odpowiedniej dla S=2 i ponownie przycisnąć klawisz [#] i tak dalej. Po wykonaniu ustawień dla S9+60dB wszystkie wcześniejsze ustawienia są zapisywane, a obraz na wyświetlaczu LCD wraca do menu konfiguracji syntezy.

| S-metr | dBm  | R wej. 50 Ω<br>U, μV | R wej. 75 Ω<br>U, μV |
|--------|------|----------------------|----------------------|
| 1      | -121 | 0,2                  | 0,24                 |
| 2      | -115 | 0,4                  | 0,49                 |
| 3      | -109 | 0,8                  | 0,98                 |
| 4      | -103 | 1,6                  | 1,9                  |
| 5      | -97  | 3,2                  | 3,9                  |
| 6      | -91  | 6,3                  | 7,7                  |
| 7      | -85  | 12,6                 | 15,4                 |
| 8      | -79  | 25,0                 | 30,7                 |
| 9      | -73  | 50,0                 | 61,3                 |
| 9+10dB | -63  | 158                  | 194                  |
| 9+20dB | -53  | 500                  | 612                  |
| 9+30dB | -43  | 1580                 | 1940                 |
| 9+40dB | -33  | 5000                 | 6120                 |
| 9+50dB | -23  | 15800                | 19400                |
| 9+60dB | -13  | 50000                | 61200                |

Jeśli nie będziemy używać S-metra lub SWR-metra, to odpowiednie wejścia należy zewrzeć do masy syntezy. [Jak wynika z powyższego, w procesie kalibracyjnym S-metra, należy posługiwać się generatorem z kalibrowanym wyjściem – uwaga od tłumacza]