



Wartości elementów:

R1 .. R8 – 1k

R9 – 10k

R10 – 10k – tylko przy stosowaniu pięciu wyświetlaczy

D1..D4 – 1N4148 - tylko przy stosowaniu pięciu wyświetlaczy

T1 – BC547 - tylko przy stosowaniu pięciu wyświetlaczy

C1, C2 – 22pF (\*)

C3 – 100nF (SMD – wlutowany na płytce)

Q1 – 20MHz

podstawka pod układ scalony PIN18

wyświetlacze – KINGBRIGHT SC39-11EWA (lub inne z serii SC39-11, SA39-11).

\* - dla uzyskania odpowiedniej dokładności pomiaru należy tak dobrać kondensatory, aby częstotliwości generatora wynosiła dokładnie 20MHz. Ułatwieniem będzie zastąpienie jednego z kondensatorów trymerem np. 5-50pF.

### 3. Płytki drukowane.

Płytki zostały zaprojektowane od nowa, dzięki temu udało się uzyskać łatwiejsze i bardziej estetyczne ich połączenie. Stosując piny kątowe bardzo łatwo ustawić płytki pod kątem prostym. Wszystkie opisy elementów (diod i tranzystora) dotyczą wyświetlaczy ze wspólną katodą. Jeżeli w układzie mają pracować wyświetlacze ze wspólną anodą należy zwrócić uwagę na odpowiednie wlutowanie wspomnianych elementów – patrz punkt „Modyfikacje dla wyświetlaczy ze wspólną anodą”.

### 4. Montaż i uruchomienie.

**Przed przystąpieniem do montażu zdecydowanie zalecam kontrolę wszystkich elementów !!!**

Układ składa się z bardzo małej ilości elementów dlatego ich montaż nie zajmuje wiele czasu, ale warto poświęcić troszkę uwagi.

#### **Płytki wyświetlaczy.**

- wlutować zworę pod wyświetlaczem W3,
- wlutować wyświetlacze – ten krok ma kluczowe znaczenie dla estetyki naszego układu. Jeżeli planujemy wykonać maskownicę, to nie musimy znacznie się przykładać ;-)  
Wyświetlacze należy osadzić bardzo starannie i wybrać sposób wyrównania. Wymaga to odrobiny cierpliwości, ale zdecydowanie milej patrzy się na równo ułożone cyfry. Ja wlutowałem najpierw wyświetlacz W1 przesuwając piny maksymalnie do lewej strony w otworach. Następnie W2 i również maksymalnie w lewo, itd.
- Zainstalować R2, R3, R6

### **Płytką mikroprocesora.**

- jeżeli dysponujemy kołkami lutowniczymi to polecam włutować je w miejsce punktów GND, PR, IN.
- Do punktu +5V sugeruję włutować diodę np. 1N4007 – tnx SP5DDJ ;-)
- osadzić podstawkę pod U1 - PIC16F628 (zwrócić uwagę na wcięcie w rysunku na płytce – oznacza ono PIN1 układu)
- ze stabilizowanego źródła podać napięcie +5V do punktów +5V i GND – sprawdzić woltomierzem czy pomiędzy pinami nr 5 i 14 U1 pojawia się napięcie zasilające
- włutować rezystory R1, R4, R5, R7, R8, R9.
- Jeżeli montujemy układ z wykorzystaniem pięciu wyświetlaczy włutować również R10, D1, D2, D3, D4, T1.
- Zamontować kondensatory C1 i C2 oraz kwarc Q1. Warto skontrolować częstotliwość kwarcu i w miarę możliwości/potrzeb skorygować wartość C1, C2.

### **Połączenie płytek.**

Ten krok jest indywidualny i zależy on od mechanicznego rozwiązania w jakim ma pracować miernik/skala. Przy projektowaniu założyliśmy, że zostaną wykorzystane piny kątowe, które zapewnią oprócz połączenia galwanicznego również stabilne połączenie mechaniczne. Przy oddaleniu wyświetlaczy od płytki bazowej można do połączenia wykorzystać np. taśmę lub pojedyncze przewody, jednak należy zwrócić uwagę, aby były to możliwie krótkie odcinki.

### **Uruchomienie układu.**

Po montażu wszystkich elementów należy skontrolować pod lupą czy podczas lutowania nie powstały zwarcia. Jeżeli wszystko wygląda prawidłowo możemy włożyć ostrożnie w podstawkę mikrokontroler. W PIC16F628 pin nr 1 oznaczony jest kropką na obudowie oraz wcięciem. Układ należy zamontować zgodnie z rysunkiem na płytce.

Następnie podłączyć zasilanie +5V poprzez miliamperomierz do układu i obserwować pobierany prąd. Przy starcie kiedy pojawiają się same ósemki układ powinien pobierać ok. 20mA. Kiedy wyświetlane jest „0” prąd wynosi ok. 10mA

Jeżeli wartości prądów są zbliżone, to świadczy o prawidłowym montażu układu. Od tej chwili zestaw jest gotowy do pracy w trybie miernika częstotliwości.

### **Prezentacja pomiaru.**

Układ posiada automatyczny dobór zakresów. Poniżej przedstawiony jest opis prezentacji wyniku pomiaru ( x w nawiasie odnosi się do piątej cyfry):

<i>Zakres</i>	<i>Prezentacja</i>	<i>Bramkowanie</i>	<i>Przecinek</i>
0 ... 9,999 kHz	x.xxx	1 sekunda	Pulsuje
10 ... 99,99 kHz	xx.xx(x)	½ sekundy	Pulsuje
100 .. 999,9 kHz	xxx.x(x)	¼ sekundy	Pulsuje
1 ... 9,999 Mhz	x.xxx(x)	¼ sekundy	Stały
Powyżej 10MHz	xx.xx(x)	¼ sekundy	stały

## 5. Programowanie układu.

Dzięki zastosowaniu mikrokontrolera możemy programować nasz układ w miarę potrzeb. Autor (DL4YHF) przewidział dwa tryby pracy: miernik częstotliwości oraz skala cyfrowa. Domyślnie układ pracuje w trybie pierwszym.

Do programowania układu służy pin PR, do którego możemy podłączyć przycisk i zwierać PR do masy (GND).

Aby przejść do trybu programowania należy przytrzymać przycisk PR. Na wyświetlaczach pojawi się napis „Prog”. Zasada poruszania się po menu jest bardzo prosta: krótkie naciśnięcie przycisku powoduje przejście do następnej opcji, a długie to akceptacja. Poszczególne kroki w menu: „Quit”, „Add”, „Sub”, „Zero”.

Quit - wyjście z menu,

Add – tryb skali cyfrowej – mierzona częstotliwość jest dodawana do offsetu,

Sub – tryb skali cyfrowej – mierzona częstotliwość jest odejmowana od offsetu,

Zero – przełączenie układu w tryb miernika – zerowanie offsetu.

### Programowanie offsetu.

Jeżeli chcemy wykorzystać układ jako skalę cyfrową, to musimy zaprogramować offset czyli częstotliwość pośrednią. W tym celu na wejście układu podajemy sygnał o częstotliwości równej częstotliwości pośredniej (np. z fabrycznego TRX'a lub generatora serwisowego). Następnie przechodzimy do Menu i wybieramy opcję dodawania (Add) lub odejmowania (Sub) częstotliwości od offsetu.

Przykład.

Częstotliwość pośrednia – 8MHz, częstotliwość pracy trx'a – pasmo 80m.

- na wejście miernika podać 8MHz
- przytrzymać dłużej przycisk PR,
- po pojawieniu się menu przejść do opcji Sub,
- przytrzymać dłużej PR (Sub mignie trzy razy).

Jeżeli na wejście tak zaprogramowanego układu podamy sygnał z VFO to na wyświetlaczach pojawi się nam aktualna częstotliwość pracy trx'a.

Po testach z różnymi częstotliwościami pośrednimi możliwe jest również prezentowanie „ujemnej” wartości. Np. p.cz. = 5MHz, VFO = 8,6 – 8,8 MHz. Programując układ do odejmowania mierzonej częstotliwości VFO od offsetu otrzymamy na wyświetlaczach odpowiednio 3,6 – 3,8 MHz.

## 6. Modyfikacje dla wyświetlaczy ze wspólną anodą.

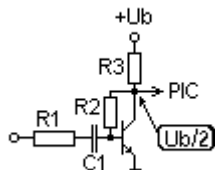
**Przed przystąpieniem do modyfikacji należy upewnić się, że mikrokontroler jest zaprogramowany do współpracy z wyświetlaczami ze wspólną anodą!**

Modyfikacje mają znaczenie tylko w przypadku stosowania pięciu wyświetlaczy i dotyczą sposobu sterowania piątą cyfrą.

W celu dostosowania układu do wyświetlacza ze wspólną anodą należy odwrócić polaryzację diod D1, D2, D3, D4 oraz zastosować tranzystor typu PNP (np. BC557 lub podobny). Dodatkowo diodę D4 należy połączyć z +5V, a nie z masą (GND).

## 7. Wzmacniacz wejściowy.

W celu zwiększenia czułości układu warto zastosować prosty wzmacniacz.



$R1 = 330$ ,  $R3 = 1k2$ ,  $R2$  należy tak dobrać, aby na kolektorze tranzystora była połowa napięcia zasilającego ( $U_b$ ). Np. dla  $U_b = 9V$   $R2 = 91k$ .  $C1 = 10nF$ . Wzmacniacz można zasilac również napięciem 5V.

## 8. Uwagi praktyczne.

Informacje od Włodka SP5DDJ opisujące sposób podłączenia skali do Aquarius'a:

- Dodatkowo zmontować wzmacniacz sygnału wejściowego tak jak w opisie (pkt.7) pamiętając, że rezystor pomiędzy kolektorem i bazą tranzystora NPN należy dobrać tak, aby na kolektorze była połowa napięcia zasilającego. Dla tranzystora 2N3904 wartość tego rezystora wyniosła 91k ( przy zasilaniu 9V).
- Należy dodatkowo zmontować zasilacz stabilizowany 5V z wykorzystaniem 78L05, pamiętając aby od strony wejścia podać napięcia 12-13,8V poprzez dławik 100uH (!) oraz zarówno wejście jak i wyjście stabilizatora zablokować kondensatorami 0,1uF.
- Nóżkę 14 PIC'a należy także zablokować do masy kondensatorem 0,1uF ( przylutować od strony druku).  
*W MiniKITach kondensator ten jest już wlotowany! - przyp. sq2dyl*
- Wejście licznika połączyć z nóżką 20 MC3362P poprzez kondensator 1nF ( albo mniejszy) i masę wykorzystując krótki kabel koncentryczny ( cienki ). Jednocześnie należy pomiędzy nóżkę 20 MC3362P i masę wlutować rezystor 2k - na płycie jest miejsce do nawiercenia dwóch otworów, równoległe do MC.
- Programowanie zrealizować według punktu nr 5 niniejszej instrukcji, podając sygnał do offset'u z nóżki 2 MC 3362P. Jeśli amplituda sygnału jest niewystarczająca, to pozostaje zmontowanie próbnego generatora kwarcowego ( opis na Portal'u) do selekcji rezonatorów do filtru drabinkowego i podanie sygnału z tego generatora na wejście licznika podczas programowania. UWAGA: Należy tak dobrać kondensator ( lub kondensator i dławik) szeregowo z kwarcem w tym próbnym generatorze, aby uzyskać tę samą częstotliwość jaka będzie ustawiona w BFO w Aquarius'ie.

## 9. Na zakończenie.

Układ jest bardzo prosty i łatwy do uruchomienia dlatego mam nadzieję, że każdy kto będzie chciał złożyć go bez problemów.

Chciałbym jeszcze raz podkreślić, iż autorem projektu (schemat, oprogramowanie) jest Wolfgang DL4YHF, a ja przy ogromnej pomocy Macieja SQ2AHR przygotowałem zestaw miniKIT jako podstawę do budowy układu.

Wszystkie materiały niezbędne do przygotowania miniKITu, a więc schemat, oprogramowanie do mikrokontrolera zostały pobrane ze strony <http://peopel.freenet.de/dl4yhf> za zgodą jej autora.

Życzę wiele zadowolenia z własnoręcznie uruchomionego zestawu!

*Łukasz, SQ2DYL*

## Schematy montażowe oraz układ ścieżek.

