

# Podręcznik Użytkownika

## FK2007

**Skala cyfrowa + klucz elektroniczny  
dla urządzeń nadawczo-odbiorczych QRP**

**Projekt i oprogramowanie: Waldemar Sznajder, 3Z6AEF**

**Konsultacje i testy: Ryszard Banasiak, SP6IFN  
Jerzy Bartoszek, SQ6BBA  
Jarosław Trząsański, SP6MLF**

**Wrocław 2008**

## **SPIS TREŚCI**

<b>Funkcje układu, parametry elektryczne</b>	<b>3</b>
<b>Podstawowy schemat podłączenia FK2007 do urządzenia.</b>	<b>4</b>
<b>Złącza</b>	<b>5</b>
<b>Opis działania i obsługi</b>	<b>7</b>
<b>MENU - konfiguracja funkcjonalna</b>	<b>8</b>
<b>Dodatek 1. Progi napięciowe miernika siły sygnału.</b>	<b>10</b>
<b>Dodatek 2. Typy kluczy telegraficznych</b>	<b>11</b>
<b>Dodatek 3. Schemat elektryczny</b>	<b>12</b>

**FK2007** to bardzo prosty układ mikroprocesorowy, zasadniczo przeznaczony dla jednopasmowych urządzeń nad/odb QRP.

Podstawowe funkcje FK2007 to:

- pomiar częstotliwości pracy nadajnika/odbiornika (*F-meter*)
- klucz elektroniczny (*Keyer*)

czyli przysłowiowe "2 w 1"!



Dodatkowo, FK2007 ma cyfrowy miernik napięcia zasilania w zakresie 0..20V - funkcja ta jest bardzo użyteczna w przypadku stosowania akumulatorów do zasilania urządzenia QRP. FK2007 jest też wyposażony w cyfrowy miernik siły sygnału (S-meter) oraz przełącznik trybu pracy urządzenia (SSB/CW).

Ponadto przewidziana jest możliwość rozszerzenia funkcjonalności FK2007 o pomiar mocy nadajnika oraz SWR. Układ ma już przeznaczone do tego dodatkowe wejścia pomiarowe.

Podstawowa wersja FK2007 zaprojektowana jest z wykorzystaniem elementów do montażu powierzchniowego (SMD). Wymiary płytki drukowanej (33x58 mm) dostosowane są do wymiarów zastosowanego wyświetlacza LCD. Istnieje też projekt płytki drukowanej dla tradycyjnych elementów przewlekanych.

FK2007 jest wyposażony w tani wyświetlacz LCD (2 linie po 8 znaków) z podświetlaniem LED (stałym) oraz regulacją kontrastu (za pomocą potencjometru montażowego). Przewiduje się wersję z wyświetlaczem LED oraz bez wyświetlacza - w tym przypadku mierzona częstotliwość jest podawana akustycznie, telegrafią.

#### Pomiar i wyświetlanie częstotliwości nadawania/odbioru ('skala cyfrowa')

- wbudowany bufor/wzmacniacz mierzonego sygnału
- rozdzielczość 100Hz
- możliwość zaprogramowania offsetu (liczby, która jest dodawana/odejmowana do/od zmierzonej częstotliwości przed wyświetleniem)
- wyświetlanie na wyświetlaczu LCD (2 linie po 8 znaków)

#### Klucz elektroniczny

- wybór typu klucza (Iambic 'A', Straight, Ultimatic, Bug)
- nastawianie prędkości kluczowania potencjometrem
- możliwość wymuszania tonu do strojenia nadajnika
- programowana częstotliwość tonu podsłuchu
- możliwość wyłączenia tonu podsłuchu
- automatyczne rozpoznawanie dołączenia klucza sztorcowego (Straight)
- programowany czas podtrzymania włączenia nadajnika po zakończeniu kluczowania

#### Funkcje dodatkowe

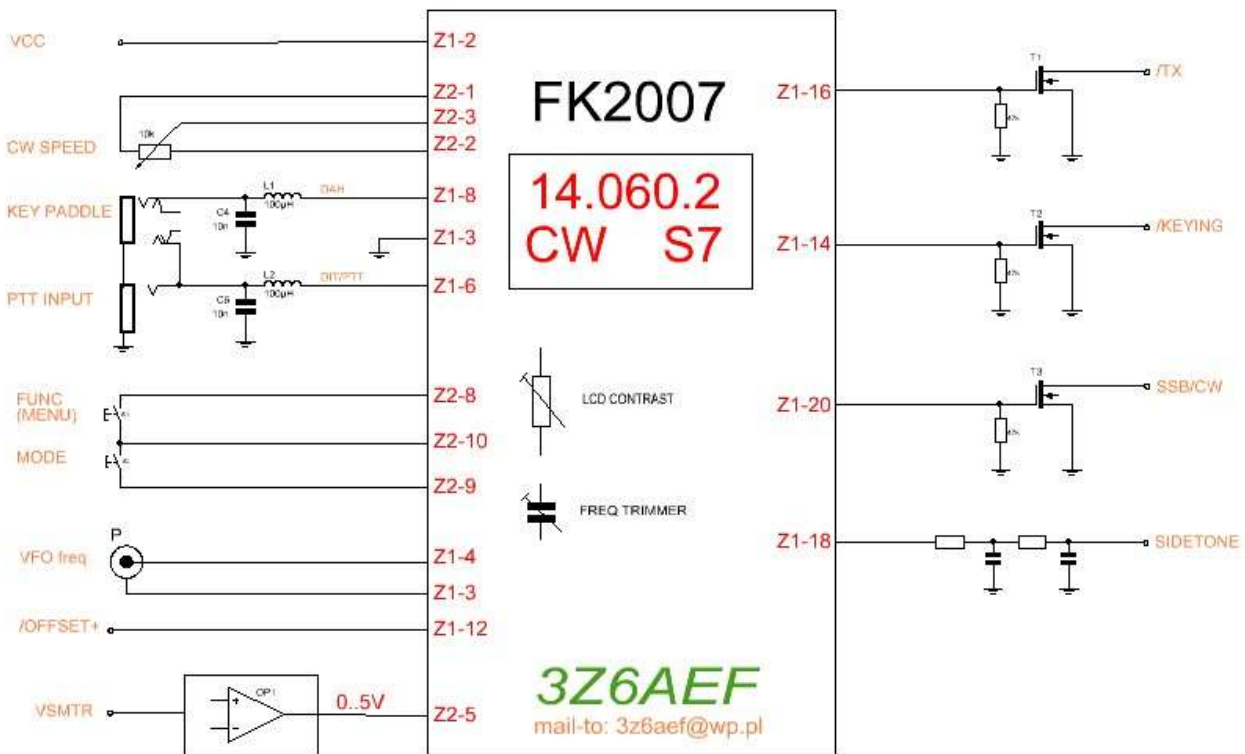
- pomiar napięcia zasilania
- pomiar siły sygnału (S-meter)
- przełączanie trybu pracy (SSB/CW)

#### Parametry elektryczne

Napięcie zasilania	11..15V
Maksymalny pobór prądu zasilania	40 mA
Maksymalne dopuszczalne napięcie na wejściach	5V
Poziom napięciowy wyjście	stan '0': max. 0,5V, stan '1': min. 4,5V
Dopuszczalne obciążenie pojedynczego wyjścia	5 mA
Maksymalna mierzona częstotliwość	50 MHz
Dopuszczalne poziomy sygnału na wejściu pomiaru częstotliwości	20 mVpp..5Vpp
Zakres regulacji prędkości kluczowania	12..40 WPM
Zakres regulacji tonu podsłuchu telegrafii	450..1200 Hz
Rozdzielczość pomiaru napięcia zasilania	0,1V

## Podstawowy schemat podłączenia FK2007 do urządzenia.

Dołączenie FK2007 do urządzenia nadawczo-odbiorczego jest stosunkowo proste:



- KEY PADDLE - manipulator klucza dwudźwigniowego lub klucz sztorcowy
- CW SPEED - potencjometr do ustawiania prędkości kluczowania
- PTT - przycisk PTT (załączanie nadawania)
- FUNC (MENU) - przycisk wejścia do menu konfiguracji
- MODE - przełącznik trybu pracy (SSB/CW)
- VFO freq - wejście pomiaru częstotliwości
- /OFFSET+ - wejście wyboru sposobu wykorzystania offsetu częstotliwości
- VSMTR - pomiar napięcia S-metru
- VCC - zasilanie 12..15V
- TX - wyjście aktywne podczas nadawania
- KEYING - wyjście aktywne podczas kluczowania
- SIDETONE - wyjście akustyczne (podsluch telegrafii, akustyczny odczyt częstotliwości, akustyczne menu)
- SSB/CW - wyjście sterujące trybem pracy

Należy pamiętać, że wymagana prostota układu spowodowała, że w zasadzie brak jest zabezpieczeń wejść/wyjść przed pojawieniem się niedopuszczalnych napięć - należy zatem bezwzględnie zapewnić, aby na złączach nie pojawiły się napięcia wyższe niż 5V. W przeciwnym razie, grozi to uszkodzeniem układu scalonego mikroprocesora!

Dotyczy to w szczególności wejścia pomiarowego napięcia S-metru. Zewnętrzny układ powinien zapewnić odpowiednie dopasowanie poziomów napięć z urządzenia na zakres 0..5V, według skalowania podanego w **Dodatku 1**.

FK2007 ma 4 złącza, na które są wyprowadzone wszystkie wejścia/wyjścia układu.

Złącza **Z1** i **Z2** przeznaczone są do podłączenia urządzenia.

Złącze **Z3** wykorzystywane jest do programowania procesora.

Złącze **Z4**, służy do dołączenia wyświetlacza i opcjonalnej klawiatury.

**Złącze Z1. Wejścia/wyjścia**

Nr pin	Nazwa	Typ	Funkcja
2	+12V	ZAS	zasilanie układu, 12..15V / 40 mA
4	FREQ	WE	pomiar częstotliwości
6	DIT/PTT	WE	'kropki' klucza elektronicznego, klucz sztorcowy, PTT
8	DAH	WE	'kreski' klucza elektronicznego
10		WE	rezerva
12	/OFFSET+	WE	wybór offsetu częstotliwości (0-dodawanie, 1-odejmowanie)
14	KEYING	WY	kluczowanie telegrafii (stan aktywny: wysoki)
16	TX	WY	włączenie nadawania (stan aktywny: wysoki)
18	TONE	WY	ton akustyczny podsłuchu telegrafii
20	SSB/CW	WY	tryb pracy: stan wysoki = SSB, stan niski = CW

1. Wszystkie pozostałe wyprowadzenia złącza Z2 (nieparzyste) zwarte są do masy (GND).
2. Wejścia DIT i DAH są także używane w konfiguracji programowej FK2007 (po wejściu do MENU), jako klawisze wyboru.
3. Ustawienie wejścia DAH w stanie niskim (zwarte do masy) przy włączaniu zasilania, spowoduje automatyczne przyjęcie trybu pracy klucza jako 'Straight' (klucz sztorcowy).
4. Wartość OFFSETu (przesunięcia mierzonej częstotliwości przed wyświetleniem) oraz częstotliwość tonu podsłuchu telegrafii ustalane są w konfiguracji programowej.

**Złącze Z2. Pomiar napięć, klawisze**

Nr pin	Nazwa	Typ	Funkcja
1	+POT	ZAS	zasilanie dla potencjometru zmiany prędkości kluczowania (CW_SPEED)
2	V_GND	ZAS	wyprowadzenie masy dla pomiarów napięć
3	V_SPEED	WE	pomiar napięcia z potencjometru zmiany prędkości kluczowania (CW_SPEED)
4	V_SUPPLY	WY	testowe, dla kontroli mierzonego napięcia zasilania
5	V_SMTR	WE	pomiar napięcia S-metra
6	V_REV	WE	pomiar napięcia fali odbitej
7	V_FWD	WE	pomiar napięcia fali padającej (mocy nadajnika)
8	K_MENU	WE	klawisz MENU (FUNC)
9	K_MODE	WE	klawisz MODE (wybór trybu pracy SSB/CW)
10	K_GND	WY	wyprowadzenie masy dla klawiszy

**UWAGI.**

1. Potencjometr zmiany prędkości kluczowania = 10 kiloomów, liniowy.
2. Stan aktywny klawiszy: niski (zwarcie do masy).
3. Dopuszczalny poziom napięcia na wejściach pomiarowych napięć: 0..5V (przekroczenie grozi uszkodzeniem układu scalonego procesora!)

**Złącze Z3. ISP**

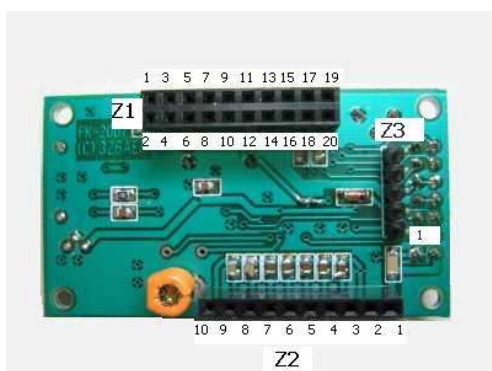
Nr pin	Nazwa	Typ	Funkcja
1	/MCLR	WE	reset procesora
2	+5V	ZAS	+5V
3	GND	ZAS	masa
4	PGD	WE/WY	dane
5	PGC	WE	strob

Złącze Z3 jest wykorzystywane do programowania procesora. Umożliwia zmianę programu FK2007, nawet kiedy układ jest już wbudowany do urządzenia. Pozwala to na łatwe wgrywanie nowych wersji programu, bez demontażu FK2007 z urządzenia.

**Złącze Z4. Wyświetlacz.**

Nr pin	Nazwa	Typ	Funkcja
1	GND	ZAS	masa
2	+5V	ZAS	zasilanie wyświetlacza
3	V0	ZAS	napięcie regulacji kontrastu wyświetlacza (0..5V)
4	LCD_RS/LED_CLK	WY	LCD: wybór rejestrów, LED: strob
5	GND	ZAS	masa
6	LCD_E/LED_EN	WY	sterowanie wyświetlacza
7,8,9,10	GND	ZAS	masa
11	LCD_D4	WY	LCD: dane D4
12	LCD_D5/LED_DAT	WY	LCD: dane D5, LED: dane
13	LCD_D6	WY	LCD: dane D6
14	LCD_D7/K_AFA	WY/WE	LCD: dane D7, klawisz AFA

Złącze Z4 przeznaczone jest do podłączenia wyświetlacza LCD. Wyświetlacz dołączany jest w uproszczony sposób, z wykorzystaniem tylko 4 linii danych i 2 linii sterujących (pozostałe są zwarte do masy). Opcjonalnie przewiduje się możliwość dołączenia wyświetlacza LED (6 cyfr).



## Opis działania i obsługi

Po włączeniu zasilania **FK2007** wyświetla przez ok. 2 sek tekst powitalny, a następnie pokazuje aktualną wartość napięcia zasilania (też przez ok. 2 sek). Następnie przechodzi do wyświetlania ekranu głównego:



W pierwszej linii pokazywana jest zmierzona częstotliwość z uwzględnieniem ustawionego offsetu. Wartość liczbowa offsetu nastawia się w menu konfiguracyjnym (zob. dalej), natomiast znak (dodawanie/odejmowanie) ustalany jest na podstawie stanu wejścia /OFFSET+ (niski stan powoduje dodawanie offsetu).

W drugiej linii pokazywany jest tryb pracy urządzenia oraz wartość S-metra.

**Tryb pracy SSB/CW** zmieniany jest po krótkim naciśnięciu klawisza MODE. Zgodnie z wybranym trybem ustawiane jest wyjście SSB/CW (SSB - stan wysoki, CW - stan niski). W trybie SSB nie działa klucz elektroniczny, zaś wejście DIT traktowane jest jako PTT. Podawanie stanu niskiego na wejście PTT w trybie SSB powoduje wystawianie aktywnego (wysokiego) stanu na wyjściu TX. Podczas trwania aktywnego stanu wyjścia TX informacja wyświetlana na ekranie nie zmienia się, tzn. nie są wykonywane pomiary częstotliwości ani napięć. Podczas nadawania nie są aktywne klawisze - obsługiwane są tylko wejścia DIT/PTT i DAH.

Wartość **S-metra** przedstawiana jest w postaci liczbowej, jako "S0".. "S9" oraz "9+10", "9+20". Wartości te odpowiadają zmierzonemu napięciu na wejściu VSMTR (0..5V). Przyjęte progi napięć odpowiadające kolejnym punktom skali S przedstawiono w **Dodatku 1**.

**Klucz elektroniczny**, aktywny w trybie CW, jest bardzo prosty - w obecnej wersji oprogramowania nie posiada pamięci. Można jedynie wybrać częstotliwość generowanego tonu posłuchu (450..1200 Hz, 0 - wyłączenie tonu) oraz ustawiać za pomocą potencjometru prędkość telegrafii. Kluczowanie powoduje oprócz generowania tonu (na wyjściu TONE) także sterowanie wyjścia KEYING (w takt 'kropek' i 'kreszek') oraz wyjścia TX (stale). Aktywny stan wyjścia TX jest podtrzymywany po wygenerowaniu ostatniego znaku telegraficznego, przez czas opóźnienia (*Delay*), który można ustawić w menu (0..510 milisekund).

Sprawdzenie aktualnej wartości **napięcia zasilania** możliwe jest po dłuższym (ok. 1 sek) naciśnięciu klawisza FUNC (MENU). FK2007 dokonuje wtedy pomiaru napięcia i przez ok 1 sek wyświetla aktualną wartość.

Funkcja **strojenia nadajnika** dostępna jest zarówno w trybie SSB jak i CW, Wejście do funkcji strojenia następuje poprzez menu - należy naciskać klawisz FUNC aż do pojawienia się tekstu "2. Tune" na ekranie. Po zwolnieniu w tym momencie klawisza FUNC, układ uaktywni wyjścia TX i KEYING (stan wysoki), wyjście SSB/CW będzie ustawione w tryb CW (stan niski), a na wyjściu TONE będzie generowany ton akustyczny (o ile nie został wyłączony w konfiguracji). Zakończenie strojenia następuje po naciśnięciu dowolnego klawisza lub dźwigni klucza.

Sprawdzenie aktualnej **wersji oprogramowania** możliwe jest po dłuższym naciśnięciu klawisza MODE:



## MENU - konfiguracja funkcjonalna

Parametry funkcjonalne są ustawiane podczas konfiguracji FK2007. Wejście do menu konfiguracji następuje po dłuższym (ok. 1 sek) naciśnięciu klawisza FUNC. *Ciągle* naciskanie tego klawisza powoduje przechodzenie po kolejnych pozycjach menu konfiguracji.

Po wyborze parametru do konfiguracji należy puścić klawisz FUNC, a następnie wybrać wartość parametru za pomocą dołączonego klucza elektronicznego. *Krótkie* naciśnięcia dźwigni 'kropek' klucza powodują zmniejszanie wartości parametru, zaś dźwigni 'kreski' - zwiększanie. Nieco inaczej nastawia się wartość liczbową offsetu dla wyświetlanej częstotliwości (szczegółowy opis jest dalej).

Jeśli w urządzeniu nie przewiduje się używania klucza dwudźwigniowego, to aby skonfigurować parametry, należy do wejść DIT i DAH dołączyć klawisze,

Po ustawieniu wartości parametru i zatwierdzeniu wyboru *krótkim* naciśnięciem klawisza FUNC, następuje zapisanie w nieulotnej pamięci EEROM procesora. Zapewnia to, że nastawiona wartość jest pamiętana nawet po wyłączeniu napięcia zasilania.

Dwie pierwsze pozycje menu nie służą do ustawiania parametrów.

1. **Supply.** Napięcie zasilania
2. **Tune.** Strojenie

Następujące parametry funkcjonalne FK2007 mogą być konfigurowane:

3. **Keyer.** Typ klucza elektronicznego
4. **Offset.** Offset zmierzonej częstotliwości do wyświetlenia.
5. **Tone.** Ton podsłuchu telegrafii
6. **Delay.** Opóźnienie wyłączenia nadawania

### 1. Supply. Napięcie zasilania

---

Pokazywane jest aktualne napięcie zasilania zmierzone na zaciskach 1 (GND) i 2 (+12V) Złącza Z2.

### 2. Tune. Strojenie

---

Wybranie tej pozycji menu powoduje przejście FK2007 w stan strojenia nadajnika. Wyjścia TX i KEYING są aktywne (stan wysoki), wyjście trybu pracy SSB/CW ustawia się jako CW (stan niski). Na wyjściu TONE pojawia się ciągły sygnał akustyczny o wybranej częstotliwości (450..1200 Hz). Wyłączenie strojenia następuje po naciśnięciu dowolnego klawisza lub dźwigni klucza.

### 3. Keyer. Typ klucza elektronicznego

---

Można wybrać następujące typy kluczy:

- **Iambic-A**
- **Ultimatic**
- **Bug**
- **Straight** (sztorcowy)

Opis działania poszczególnych typów kluczy zamieszczono w **Dodatku 2**.

Domyślnie ustawiony jest typ 'Iambic-A', czyli klucz dwudźwigniowy bez pamięci znaku. Możliwe jest także całkowite wyłączenie klucza elektronicznego (pozycja **OFF**).

Jeśli sterownik wykryje dołączony klucz sztorcowy, to jest on uwzględniany, niezależnie od ustawień.



Wykrywanie klucza sztorcowego działa poprawnie jedynie wtedy, gdy wykonano odpowienie wtyk klucza, tzn. tak, aby dołączenie wtyku powodowało zwarcie do masy styku 'kresiek' klucza (wtyk 'jack mono' w gnieździe 'jack stereo'). Stan styku sprawdzany jest zaraz po włączeniu zasilania.

#### 4. Offset. Offset zmierzonej częstotliwości do wyświetlenia

---

Parametr ten określa liczbę, która będzie dodawana/odejmowana do/od liczby zmierzonej częstotliwości, przed wyświetleniem. Można wybrać liczbę w zakresie 0..19999 kHz. To, czy ustawiona liczba będzie dodawana czy odejmowana od zmierzonej częstotliwości, zależy od stanu wejścia /OFFSET+. Jeśli wejście /OFFSET+ ma stan niski (logiczne '0', 0V) to offset będzie dodawany, w przeciwnym przypadku (logiczna '1', +5V) - odejmowany. Stan niepodłączonego wejścia /OFFSET+ jest wysoki, czyli domyślnie stosuje się odejmowanie.

Jeśli wartość częstotliwości po wykonanej operacji dodawania/odejmowania jest ujemna, to mimo wszystko wyświetlana jest liczba dodatnia. Np. Offset=9000.0, F zmierzona = 5040.2 kHz, /OFFSET+ niepodłączony (stan wysoki) - wtedy wyświetlana wartość = 3559.8 (jako, że:  $5440.2 - 9000.0 = -3559.8$ ).

Ustawianie wartości liczbowej offsetu odbywa się przez wybranie pozycji liczby, a następnie zmianę wartości na tej pozycji. Wyboru pozycji dokonuje się przez *dłuższe* naciśnięcie dźwigni klucza. Następnie ustawia się wartość poprzez *krótkie* naciśnięcia dźwigni klucza. Po ustawieniu wartości na wszystkich pozycjach, zatwierdza się przez krótkie naciśnięcie klawisza FUNC.

#### 5. Tone. Ton podsłuchu telegrafii

---

Można wybrać ton w zakresie 450..1200 Hz ze skokiem 50 Hz, który będzie generowany jako fala prostokątna na wyjściu TONE. Możliwe jest także wyłączenie tonu (wartość 0). Wtedy podczas kluczowania nie będzie generowany ton podsłuchu na wyjściu TONE. Nie powoduje to jednak wyłączenia akustycznych funkcji wewnętrznych sterownika, jak potwierdzanie naciśnięcia klawiszy (*beep*), czy generowanie sygnałów 'akustycznego odczytu częstotliwości' AFA.

#### 6. Delay. Opóźnienie wyłączenia nadawania

---

Ten parametr określa czas opóźnienia wyłączenia nadajnika (niski stan wyjścia TX) po zakończeniu nadawania, tzn. po zakończeniu kluczowania ostatniego znaku. Można ustawić opóźnienie w granicach 0..255 co odpowiada opóźnieniu 0..510 milisekund. Parametr jest stosowany tylko w trybie pracy CW.

## Dodatek 1. Progi napięciowe miernika siły sygnału (S-meter).

Zgodnie z zaleceniem "Technical Recommendation R.1 IARU Region 1", poziom sygnału S9 dla pasm krótkofalowych HF definiuje się jako moc -73 dBm (13 pW) na wejściu odbiornika. Odpowiada to napięciu 50  $\mu$ V przy założeniu impedancji wejścia odbiornika 50 omów.

<i>S-meter</i>	$\mu V / 50\Omega$	<i>dBm</i>
S9+30dB	1600.0	-43
S9+20dB	500.0	-53
S9+10dB	160.0	-63
S9	50.0	-73
S8	25.0	-79
S7	12.6	-85
S6	6.3	-91
S5	3.2	-97
S4	1.6	-103
S3	0.8	-109
S2	0.4	-115
S1	0.2	-121

Napięcie sygnału dla S-metra pobierane jest zazwyczaj z układu ARW i dostarczane do miernika, który powinien być odpowiednio wyskalowany. Dla miernika siły sygnału w FK2007 przyjęto obowiązkowo następujące skalowanie:

<i>wejście SMTR [V]</i>	<i>wyświetlane</i>
4.8	9+20
3.8	9+10
3.0	S9
2.5	S8
2.0	S7
1.5	S6
1.0	S5
0.5	S4
0.25	S3
0.12	S2
0.06	S1
<0.06	S0

W kolejnej wersji oprogramowania przewiduje się konfigurację poziomów S-metra w menu konfiguracyjnym.

## Dodatek 2. Typy kluczy telegraficznych

### Klucz telegraficzny sztorcowy - Straight

---

Najprostszy rodzaj klucza, wykonywany zwykle jako dźwignia, której pionowy ruch w dół powoduje zwarcie zestyków i zamknięcie kluczowanego obwodu elektrycznego. Czas naciśnięcia klucza zależy jest bezpośrednio od telegrafisty.

### Bug

---

Jest to rodzaj klucza telegraficznego półautomatycznego. Manipulator tego klucza może być jednodźwigniowy lub dwudźwigniowy. Naciskanie jednej dźwigni powoduje kluczowanie analogicznie jak w przypadku klucza sztorcowego. Dźwigni tej używa się do nadawania długich znaków (DAH). Naciskanie drugiej dźwigni powoduje *automatyczne* nadawanie krótkich znaków (DIT). Prędkość nadawania krótkich znaków jest nastawiana (w pierwszych kluczach tego typu polegało to na odpowiedniej regulacji naciągu sprężyny). Zachowanie klucza półautomatycznego z dwudźwigniowym manipulatorem, przy jednoczesnym naciśnięciu obu dźwigni, zależy jest od konstrukcji klucza. Zazwyczaj dźwignia automatyczna (DIT) ma niższy priorytet, a więc w takim przypadku nadawany będzie znak długi (DAH) dopóki będą naciskane obie dźwignie.

### Klucz automatyczny

---

Po naciśnięciu i trzymaniu dźwigni manipulatora klucza automatycznego (jedno- lub dwudźwigniowego) ciągle nadawane są znaki DIT albo DAH (przy przeciwnych położeniach dźwigni manipulatora jednodźwigniowego lub dla każdej dźwigni manipulatora dwudźwigniowego). Prędkość nadawania znaków jest ustalana niezależnie od bieżącego nadawania (przy pomocy pokrętła potencjometru lub w inny sposób).

### Ultimatic, Iambic, IambicA i IambicB

---

Są to tryby pracy klucza telegraficznego, automatycznego, dwudźwigniowego.

Tryb **Ultimatic** polega na automatycznym nadawaniu znaków DIT *albo* DAH przy ciągłym naciskaniu dźwigni klucza. Jeśli *jednocześnie* naciskane są obie dźwignie, to nadawane są znaki przyporządkowane tej dźwigni, która była naciśnięta jako *ostatnia* (słowo "ultimate" oznacza w języku angielskim m.in. "ostatni, finalny"). Tryb ten ułatwia nadawanie cyfr oraz niektórych liter, jak: U, W, J, X, ...

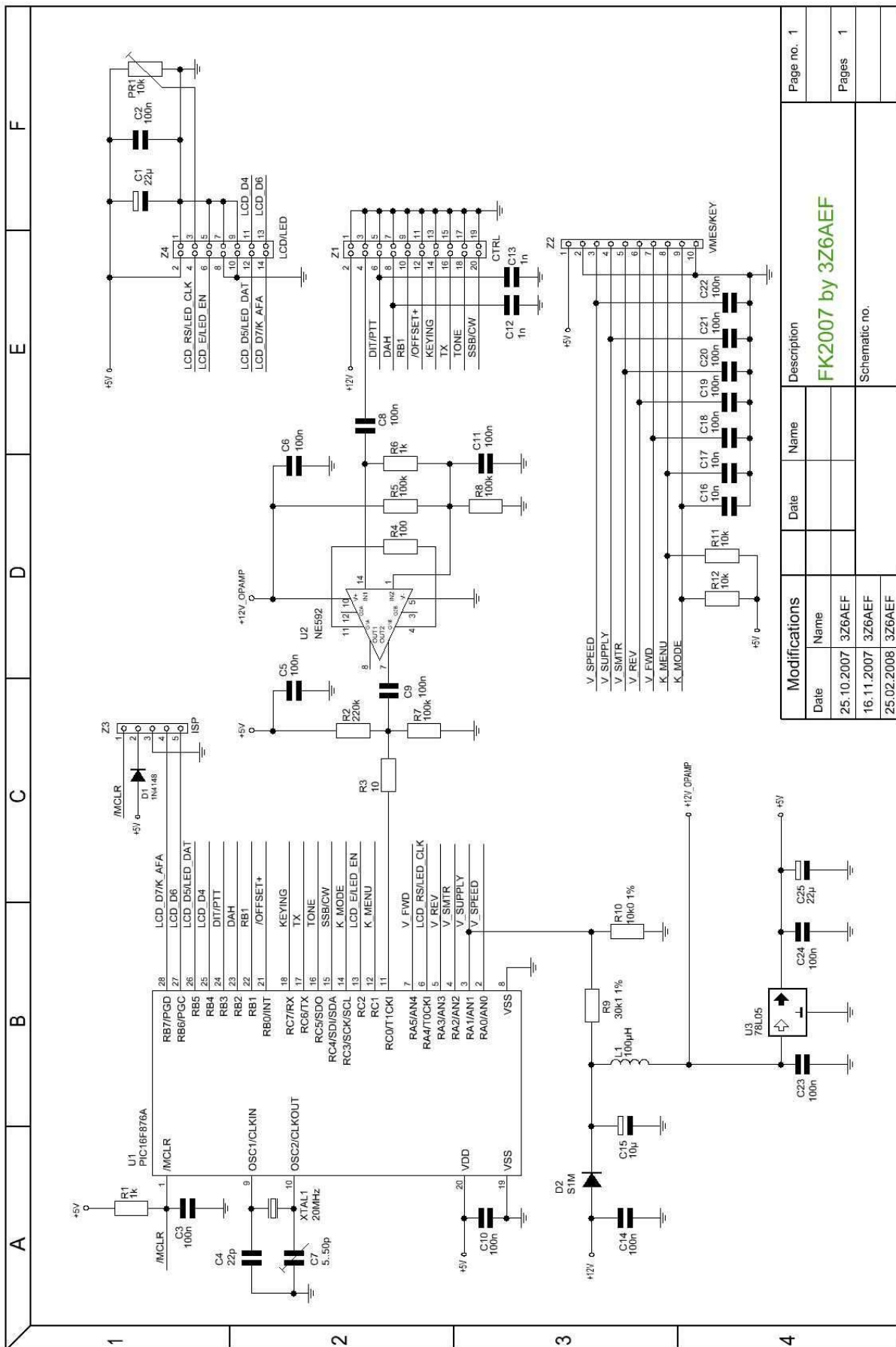
Tryb **Iambic** polega na automatycznym, naprzemiennym nadawaniu DIT i DAH, jeśli naciśnięte są obie dźwignie klucza. Jako *pierwszy* nadawany jest znak przyporządkowany do dźwigni klucza, która była naciśnięta *wcześniej*. (Nazwa trybu pochodzi z teorii poetyki, gdzie termin "jamb" oznacza tzw. *stopę metryczną* złożoną z naprzemiennych sylab: krótkiej i długiej).

Tryb ten ułatwia nadawanie np. litery C (ta-ti-ta-tit) oraz znaków <AR> (ti-ta-ti-ta-tit) czy kropki (ti-ta-ti-ta-ti-ta).

Tryby **IambicA** i **IambicB** różnią się sposobem zakończenia nadawania po zaprzestaniu naciskania dźwigni klucza.

W trybie **IambicA** nadawanie jest *kończone po nadaniu aktualnego znaku* (DIT albo DAH).

W trybie **IambicB** nadawany jest *dodatkowy znak*, przeciwny do tego, który był nadawany w chwili zwolnienia obu dźwigni.



Modifications		Date	Name	Date	Name
		25.10.2007	3Z6AEF		
		16.11.2007	3Z6AEF		
		25.02.2008	3Z6AEF		

Description	
Page no.	1
Pages	1
Schematic no.	