

# Miernik poziomu sygnału antenowego ver. 2, część 2

## AVT-5130

Miernik PSA, jak ochrzciliśmy w redakcji urządzenie opisywane w EP4/2006, nie ma oczywiście nic wspólnego z pomiarami naszych czworonożnych pupili, a służy do pomiaru poziomu sygnału antenowego. Projekt wzbudził spore zainteresowanie Czytelników, co skłoniło autora do opracowania kolejnej, ulepszonej wersji tego przyrządu

### Rekomendacje:

przyrząd może stanowić w miarę tanią alternatywę dla podobnych mierników firmowych. Będzie pomocny monterom instalacji antenowych.



### Montaż i uruchomienie

Istotne jest, aby obudowa miernika była wykonana z metalu. Układ procesora generuje zakłócenia, które mogą być widoczne na wyjściach A/V na tylnej ścianie.

Baczną uwagę należy zwrócić na prowadzenie kabli zasilania i masy. Należy bezwzględnie rozdzielić zasilanie +5 V na część tunera i +5 V na część procesora. +5 V tunera pobieramy z przetwornicy przed dławikiem L7 (oznaczenie +5 V vid). Natomiast +5 V dla procesora do punktu +5 V proc. Przewody masy są oddzielnie prowadzone do obwodu procesora i oddzielnie tunera. Do regulacji kontrastu napisów na wyświetlaczu LCD służy potencjometr PR3. Jeżeli uznamy, że nasz wyświetlacz jest za słabo podświetlany, to zmniejszając wartość R49 możemy zwiększyć jasność podświetlania.

W skład miernika PSA wchodzi cztery płytki plus moduł wyświetlacza LCD 2x20 ze sterownikiem HD44780. Płytkę klawiatury zawiera tylko sześć przycisków i sześć rezystorów podciągających do zasilania +5 V. Druga płytkę zawiera złącze RS232. Wykonujemy ją sami wg schematu z książki pt. „Programowanie mikrokontrolerów AVR w języku BASCOM” (strona 269). Sygnały RX i TX podłączamy odpo-

wiednio do nóżki 9 i 10 procesora. Układ RS-a nie wymaga specjalnego uruchamiania i działa od razu po włączeniu zasilania. Trzecia i czwarta płytkę to moduł zasilania i moduł tunera.

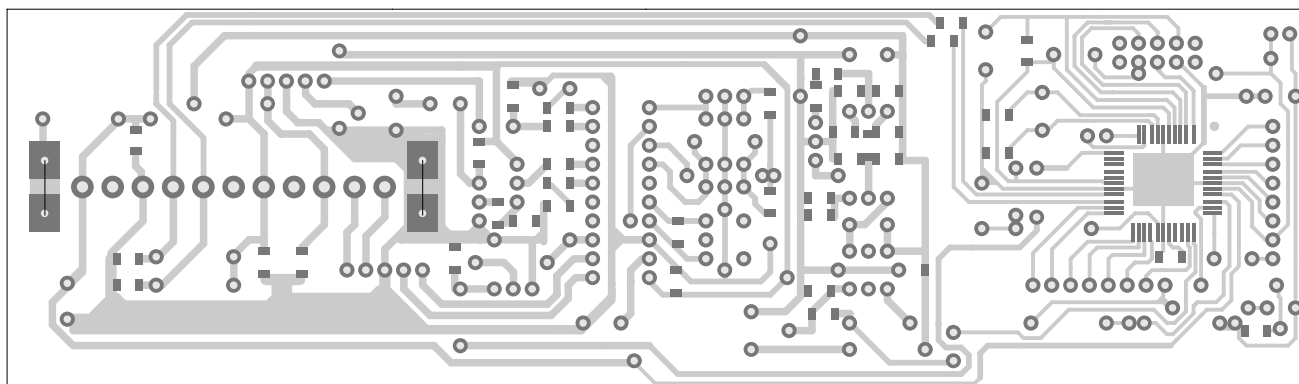
Uruchomienie płytki zasilacza sprowadza się do kontroli napięć +5 V, +25 V, +33 V. Przetwornica (U3) wytwarza napięcie +25 V potrzebne do ładowania akumulatorów i podświetlania wyświetlacza. Wartość ta nie jest krytyczna. Napięcie to ustalamy dzielnikiem R36, R37. Układ U3 w trakcie pracy ładowania akumulatorów lekko się grzeje i dla niego wskazany jest niewielki radiator o powierzchni 3x2 cm. To samo dotyczy tranzystora T8.

Przetwornica (U4) jest układem już fabrycznie ustawionym na +5 V i jej uruchomienie sprowadza się tylko do kontroli napięcia. Układ U1 nie wymaga radiatora. Uruchomienie przetwornicy na U5 sprowadza się do pomiaru napięcia +33 V i jego korekty dzielnikiem R47, R48.

Nieco bardziej złożone jest uruchomienie płytki tunera. Po włączeniu elementów i podłączeniu zasilania +5 V i +33 V sprawdzamy obecność tych napięć, w szczególności +33 V. Jeżeli wartość tego napięcia spadła, to należy dobrać ponownie odpowiedni dławik L8 modułu zasilacza. Związane jest to z poborem prądu przez obwód tranzystorów T5, T6. Napięcie zasilające te tranzystory powinno wynosić +12 V (mierzone na C30).

### PODSTAWOWE PARAMETRY

- Płytkę o wymiarach 172x155 mm (CPU), 108x43 mm (zasilacz)
- Zakres pomiarowy: 30...120 dBuV
- Pasma odbiorcze TV: UHF, VHF, SVHF
- Krok strojenia: kanałowy, częstotliwościowy co 1 MHz, 500 kHz, 250 kHz, 125 kHz, 62,5 kHz
- Zasilanie: zewnętrzne +12 V/1000 mA lub wewnętrzne akumulatory 8x1,2V/2200 mAh
- Wyświetlacz LCD 2x20 z podświetlaniem
- Zadawanie kanału TV i odczyt poziomu sygnału na komputerze za pośrednictwem interfejsu RS232
- Funkcja ładowania akumulatorów
- Liczba zapamiętywanych kanałów: 40



Rys. 5. Schemat montażowy płytki procesora

Po uzyskaniu prawidłowych napięć zasilających następnym krokiem jest wgranie oprogramowania do mikrokontrolera U2. Do tego celu należy się posłużyć programem Bascom AVR oraz programatorem STK200. Po wgraniu oprogramowania uruchamiamy miernik wybierając przyciskami „<” i „>” odpowiedni kanał TV. Podajemy sygnał na wejście antenowe, do wyjść A/V na tylnej ściance podłączamy telewizor i obserwujemy obraz. Potencjometrem regulacyjnym PR1 ustawiamy poziom video, taki by obraz na ekranie telewizora nie zrywał synchronizacji i był dobrego kontrastu. Strojenie filtru L1 polega na ustawieniu go w położeniu środkowym pomiędzy skrajnym lewym i prawym położeniem, w którym następuje zrywanie synchronizacji.

Teraz podajemy na wejście antenowe sygnał np. kanału 30 DK o poziomie ok. 35 dBuV. Jeżeli nie mamy takiego wzorca, to podajemy taki sygnał, na który nie ma jeszcze reakcji ARW. Strojenie toru pomiaru sygnałów poniżej 40 dBuV (obwód T5, T6) polega na strojeniu filtru L4 na max napięcia na nóżce 32 układu U2. PR2 ustawiamy tak, by napięcie na nóżce 32 układu U2 wynosiło +0,5 V dla poziomu wejściowego sygnału antenowego 39 dBuV. Odpowiednio dla sygnału antenowego poziomu 30 dBuV napięcie to powinno wynosić +1,5 V.

Jeszcze ważna uwaga na temat wartości rezystora R7 na płycie tunera. Otóż rezystancja ta wpływa na poziom sygnału ARW i tym samym na wartość napięciową w dBuV na wyświetlaczu. Jeżeli dysponujemy wzorcowym miernikiem, możemy porównać nasze wskazania. Jeżeli nasz miernik zawyża pomiary, to zmniejszamy wartość R7 i odwrotnie.

Ostatnim etapem naszych działań strojeniowo-uruchomieniowych jest ustawienie dzielnika R24, R25. Z tego

dzielnika pobierane jest napięcie pomiarowe akumulatora. Jeżeli występuje znaczna różnica pomiędzy napięciem na akumulatorze a wartością wskazaną przez procesor (przycisk BAT – patrz instrukcja obsługi), to należy:

- zmniejszyć wartość R25, gdy wskazanie jest za duże,
- zwiększyć wartość R25, gdy wskazanie jest za małe.

Oczywiście porównania dokonujemy poprzez pomiar napięcia akumulatora woltomierzem wzorcowym np. V640.

### Uwagi końcowe

Na panelu przednim znajduje się przełącznik A/S. Pozycja A jest to praca z zasilaniem wewnętrznym. Pojemność akumulatorów umożliwia ciągłą pracę ok. 10 godzin. Przy pracy w pozycji A (i braku zewnętrznego zasilania) nie ma podświetlania wyświetlacza ze względu na oszczędność energii akumulatorów. Pozycja S jest to praca z zasilaniem zewnętrznym +12 V. Panel tylny zawiera złącza RCA audio/video służące do monitorowania pracy naszego przyrządu. Na ekranie telewizora (w trybie A-V) będziemy mieli obraz odbieranego kanału TV.

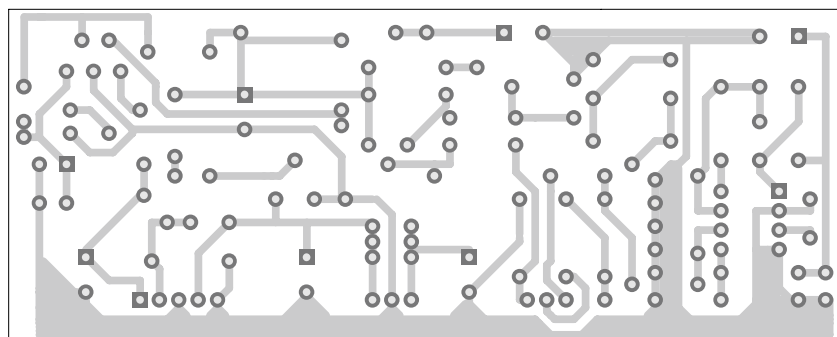
Praca miernika PSA z aktywnym złączem RS232 jest sygnalizowana napisem „rs” w prawym rogu

wyświetlacza i jest wolniejsza niż w trybie normalnym. Patrząc na wyświetlacz można zauważyć lekkie migotanie napisu. Wynika to z programu mikrokontrolera, który próbuje sygnal ARW w takt tych mignięć. Efekt ten został zachowany celowo, gdyż świadczy on o poprawnej pracy naszego przyrządu.

### Instrukcja obsługi

Po załączeniu zasilania na wyświetlaczu pojawia się napis „SELECT BAND”. Następnie w odstępach 3-sekundowych wyświetlane są kolejne zakresy pomiarowe: UHF, VHF3, VHF1, S-VHF1, S-VHF3. Wyboru zakresu dokonujemy przyciskiem „MEM” w chwili, gdy jest on wyświetlany. Pojawia się po tym napis „OK.”. Jeżeli w ciągu świecenia pięciu zakresów nie wybierzemy żadnego zakresu, przyrząd automatycznie wybierze zakres UHF i ustawi się na początkowy kanał 21. Do zmiany kanałów służą przyciski „<” i „>”. Przyrząd może pracować w 4 trybach.

**Tryb normalny.** Jest to domyślny rodzaj pracy po włączeniu miernika. Kanały są wybierane sekwencyjnie z podziałem na pasma. Przyciski „<” i „>” zmieniają numer kanału TV. Z tego poziomu dokonujemy zapisu nowych kanałów do pamięci, kasujemy kanały z pamięci, wybieramy inne



Rys. 6. Schemat montażowy płytki zasilacza

tryby pracy oraz sprawdzamy stan napięcia akumulatorów.

By sprawdzić napięcie akumulatorów, należy ustawić przełącznik „A/S” w pozycji „A” przy włączonym zasilaniu zewnętrznym. Następnie wciskamy przycisk „BAT” na ok. 1 sekundę. Po chwili pojawia się napis np. „Battery 10V”. Jeżeli napięcie akumulatorów jest mniejsze niż 7 V, to załączy się proces ładowania, co zasygnalizuje LED. Czas ładowania, to ok. 10 godzin. Gdy napięcie akumulatorów przekroczy 12 V, ładowanie zostanie wyłączone.

**Tryb pracy z pamięci.** Ten tryb umożliwia odczyt kanałów TV zapisanych wcześniej do pamięci. Można w ten sposób szybko wybrać kanał z pominięciem wyboru zakresu pracy i sekwencyjnego wybierania kanału. Kanały są zapisane w pamięci nieulotnej i nie są tracone po wyłączeniu zasilania.

Wejście do tego trybu pracy następuje z trybu normalnego. Wciskamy przycisk „MOD” (napis „SELECT MODE”), a następnie przycisk „BAT” zgodnie z napisem na wyświetlaczu („Push BAT – preset Memory canal”). Na jedną sekundę pojawi się napis „Ok. – Memory canal”. Następnie w pierwszej linii pojawia się numer kanału, poziom napięcia w.cz. w dBuV oraz numer pozycji w pamięci wewnętrznej. W drugiej linii jest podawana wartość częstotliwości oraz napis „video”, który informuje, że pomiar jest dla nośnej w.cz. video. Gdy wciśniemy przycisk „MEM”, przechodzimy do pomiaru nośnej w.cz. audio BG/DK. Napis („audio DK push >” lub „audio BG push <”) mówi nam jak przejść do pomiaru odpowiedniej nośnej. Przy braku reakcji z naszej strony miernik przejdzie do pomiaru nośnej DK. Kolejne wciśnięcie przycisku „MEM” powoduje powrót do pomiaru nośnej video i jeszcze raz kolejne wciśnięcie przycisku „MEM” powoduje znów powrót do wyboru nośnych audio. Do trybu normalnego powracamy przez wciśnięcie przycisku „MOD” będąc w trybie pomiaru nośnej video.

**Tryb częstotliwościowy.** Ten tryb umożliwia pomiar konkretnej częstotliwości. By włączyć tę funkcję, w trybie normalnym wciskamy przycisk „MOD”, a następnie zgodnie z sekwencją napisów wybieramy krok przestrajania. Przykładowo: dla kroku 1 MHz wyświetlany jest napis „Push CAS – preset step 1MHz”, podobnie jest

dla innych wartości kroków: 500 kHz, 250 kHz, 125 kHz, 62,5 kHz, dla których podawane są oczywiście odpowiednie wartości częstotliwości. Wciśnięcie przycisku „CAS” powoduje wejście w odpowiedni tryb. Na wyświetlaczu znika wtedy numer kanału, a zostaje poziom napięcia w.cz. i wartość częstotliwości. Gdy chcemy przestroić częstotliwość pomiarową np. o 30 MHz lepiej jest zmienić w trybie normalnym częstotliwość o 4 kanały TV, a następnie wejść do trybu częstotliwościowego i cofnąć się o 2 MHz. Pozostając w trybie częstotliwościowym musielibyśmy trzydzieści razy przycisnąć przycisk „>”. Wyjście do trybu normalnego dokonujemy przyciskiem „MOD”.

**Tryb komputerowy.** Numer kanału TV zadajemy z komputera. Złącze RS232 znajdujące się na tylnej ściance umożliwia komunikację miernika z komputerem. W programie BASCOM AVR otwieramy okno terminala, a na klawiaturze komputera naciskamy przycisk „S” (literę S – start linii RS232). Wtedy program zatrzymuje się w oczekiwaniu na wpisanie przez nas numeru kanału. Wpisujemy np. 56 i wciskamy „Enter”. Miernik PSA mierzy kanał 56 podając na wyświetlaczu miernika i na ekranie monitora numer kanału i napięcie w.cz. w dBμV. Wciskając przycisk „P” (literę P – praca RS232) na klawiaturze komputera i podając nowy numer kanału przestrajamy kanał pomiarowy. Przycisk „K” (litera K – koniec RS232) zamyka port RS232 i kończy pracę w tym trybie. O pracy w trybie komputerowym informuje nas napis „rs” wyświetlany w prawym rogu wyświetlacza.

**Zapis do pamięci.** Wykonujemy kolejne kroki:

1. Wybieramy numer kanału do zapisu.
2. Wciskamy na krótko przycisk „MEM”.
3. Gdy pojawi się napis „Push BAT” wciskamy przycisk „BAT”.
4. Zwalniamy przyciski.
5. Na 2 sekundy pojawi się teraz napis „Write memory”.

Zapis do pamięci jest możliwy tylko w trybie normalnym, w trybie pamięci nie wykona się. Do pamięci można zapisać max. 40 kanałów, czyli średnio co drugi kanał.

**Kasowanie pamięci.** Wykonujemy kolejne kroki:

1. Wciskamy przycisk „CAS”.
2. Gdy pojawi się napis „Push BAT” wciskamy przycisk „BAT”.

3. Zwalniamy przyciski.

4. Na 2 sekundy pojawia się napis „Erase poz. – —”.

Kasowanie następuje od ostatniej pozycji w pamięci. Jeżeli aktualnie jesteśmy w trybie kanałów z pamięci i na pozycji np. 5 przy 15 zapisanych i uruchamiamy kasowanie, to po skasowaniu 15 pozycji na wyświetlaczu pojawi się kanał z pozycji 14, a nie dalej z pozycji 5. Jeżeli jesteśmy w trybie normalnym, to kasowanie przebiega bez żadnych zmian kanałów na wyświetlaczu.

Jeżeli mamy jeden kanał w pamięci i jesteśmy w trybie odczytu z pamięci, to skasowanie tego ostatniego kanału spowoduje wyjście z trybu pamięci do trybu normalnego z numerem kanału, jaki był ostatnio w pamięci. Gdy skasujemy wszystkie kanały, wejście do trybu pamięci nie jest możliwe, pokaże się wtedy napis „Memory clear”. Do trybu pamięci możemy zapisać kanały z różnych pasm np. kanał 6, kanał S30, kanał 35. Pracując na kanale 35, czyli w paśmie UHF, możemy zmieniać pasmo pracy przechodząc przyciskami „<” i „>” na kanał 6, i następnie wciskając przycisk „MOD” przechodzimy do trybu normalnego i już z pasma UHF jesteśmy w paśmie VHF-3.

## Praca na zasilaniu z akumulatora

Do przejścia na pracę z akumulatora służy przełącznik „A/S”. W położeniu „S” korzystamy z zasilania zewnętrznego. W położeniu „A”, po krótkim przyciśnięciu przycisku „BAT” (przy włączonym zewnętrznym zasilaniu) odczytujemy stan akumulatora.

Napis „BATTERY” pojawi się po 3 sekundach i świeci się przez 3 sekundy. Jeżeli wartość napięcia na akumulatorze jest poniżej 7 V, wówczas następuje włączenie ładowania. Zapala się czerwona dioda LED. Jeżeli napięcie w trakcie procesu ładowania przekroczy 12 V nastąpi wyłączenie ładowania i zgaśnie dioda LED.

Może się zdarzyć, że w czasie pracy napięcie akumulatora spadnie do takiego poziomu, że przyząd się wyłączy. Należy wówczas włączyć zasilanie zewnętrzne, przełącznik „A/S” ustawić w pozycji „A” i wcisnąć przycisk „BAT” – zgodnie z poprzednimi instrukcjami. Uruchomimy wtedy ładowanie.

**Krzysztof Karlikowski**  
karl@pnet.pl