

## **AT-200 Pro**

Automatyczny obwód dopasowujący antenę

Instrukcja w wersji 1.2

LDG Electronics

### **LDG Electronics**

1445 Parran Road, PO Box 48  
St. Leonard MD 20685-2903 USA

Phone: 410-586-2177

Fax: 410-586-8475

[ldg@ldgelectronics.com](mailto:ldg@ldgelectronics.com)

[www.ldgelectronics.com](http://www.ldgelectronics.com)

# LDG AT-200 Pro

## Automatyczny obwód dopasowujący antenę

<b>Wstęp</b>	<b>3</b>
<b>Skok na głęboką wodę czyli „prawdziwi krótkofalowcy nie czytają instrukcji“</b>	<b>3</b>
<b>Parametry</b>	<b>4</b>
<i>Ważne uwagi odnośnie mocy</i>	4
<b>Poznajemy AT-200Pro</b>	<b>5</b>
<b>Instalacja</b>	<b>7</b>
<b>Podstawowe funkcje</b>	<b>8</b>
<i>Podstawowe funkcje</i>	8
<b>Strojenie</b>	<b>11</b>
<i>Tryb automatyczny i półautomatyczny</i>	12
<i>Wykorzystanie pamięci</i>	12
<i>Pełny cykl dostrajania (po długim naciśnięciu przycisku)</i>	12
<i>Dostrojenie z wykorzystaniem pamięci (średni czas naciśnięcia przycisku)</i>	13
<i>Zabocznikowanie układu (krótki nacisk)</i>	13
<i>Wskaźniki mocy i WFS</i>	14
<i>Układ wyłączony</i>	14
<i>Funkcje zaawansowane</i>	14
<b>Uwagi dla użytkowników</b>	<b>17</b>
<i>Praca ruchoma</i>	17
<i>Kiedy korzystać z trybu automatycznego</i>	17
<i>Kiedy korzystać z pomiaru mocy szczytowej</i>	18
<i>Zakłócenia w.cz.</i>	18
<i>Zakresy MARS/CAP</i>	18
<i>Wskaźniki błędów</i>	18
<b>Zasada pracy</b>	<b>18</b>
<i>Podstawowe informacje o impedancji</i>	19
<i>Nadajniki, linie zasilające, anteny i ich impedancje</i>	19
<b>LDG AT-200Pro</b>	<b>20</b>
<b>Zasady koleżeńskiego współżycia</b>	<b>22</b>
<b>Dbalność o sprzęt</b>	<b>22</b>
<b>Pomoc techniczna</b>	<b>22</b>
<b>Gwarancja i naprawy</b>	<b>22</b>
<b>Uaktualnianie oprogramowania</b>	<b>22</b>
<b>Uwagi klientów</b>	<b>23</b>

## Wstęp

Gratulujemy zakupu skrzynki antenowej LDG AT-200Pro. Urządzenie pozwala na całkowicie automatyczne dostrojenie dowolnych anten w pełnym zakresie fal krótkich i w paśmie 6 m przy mocach dochodzących do 250 W. Może ono współpracować z antenami dipolowymi, pionowymi, Yagi i wszystkimi innymi zasilanymi za pomocą kabli koncentrycznych i zapewnia dopasowanie szerokiej gamy anten i impedancji, znacznie szerszej od możliwości produktów konkurencyjnych. Kolejną jego zaletą jest niski pobór energii pozwalający na zasilanie bateryjne. Pomimo podobieństwa wyglądu i funkcjonalności do poprzednich produktów LDG AT-200 Pro przewyższa je znacznie pod względem parametrów i właściwości. Unowocześnione algorytmy dostrajania pozwalają na szybsze, skuteczniejsze i przyzyjniejsze dopasowanie anteny. Możliwe jest także korzystanie z automatycznego trybu pracy także podczas nadawania, również emisją SSB, a wiele parametrów można ustawić na płycie czołowej. Dwa duże wskaźniki na diodach świecących pozwalają na jednoczesny odczyt mocy i współczynnika fali stojącej (WFS, *ang.* *SWR*) oraz stanów pracy i ustawień urządzenia.

**Skok na głęboką wodę, czyli “Prawdziwi krótkofalowcy nie czytają instrukcji!”**

**Jeśli nawet to przeczytacie ten jeden akapit przed rozpoczęciem nadawania:**

- 1. Należy połączyć wyjście antenowe radiostacji z gniazdem „Tx” AT-200Pro za pomocą kabla koncentrycznego o impedancji 50  $\Omega$  i wystarczającej wytrzymałości napięciowej.**
- 2. Kabel antenowy o impedancji 50  $\Omega$  należy połączyć z gniazdem „Ant 1” na tylnej ścianie AT-200Pro.**
- 3. Źródło zasilania o napięciu 11-16 V i wydajności prądowej 750 mA należy podłączyć za pomocą wtyku 2,5 x 5,5 mm do gniazda na tylnej ścianie (plus zasilania w środku).**
- 4. Następnie należy włączyć radiostację i wybrać częstotliwość pracy.**
- 5. Rozpocząć nadawanie dowolną emisją.**
- 6. Odczekać do zakończenia cyklu dostrajania.**
- 7. Stacja jest gotowa do pracy.**

1 W trakcie nadawania emisją SSB wystarczy po prostu mówić do mikrofonu. Moc nadawania może dochodzić do 125 W o ile nadajnik jest wyposażony w układ ograniczający moc wyjściową w przypadku wystąpienia zbyt wysokiego WFS (układ ALC). W przeciwnym przypadku moc nadawania w trakcie strojenia nie powinna przekraczać 25 W aby nie doprowadzić do uszkodzenia nadajnika.

## Parametry

5 do 250 W mocy szczytowej SSB i CW, 200 W mocy ciągłej (100 W w paśmie 6 m)

Łatwe w odczycie paskowe wskaźniki mocy, WFS i stanu pracy

16000 pamięci („trójwymiarowych”) ułatwiających ciągłe zmiany częstotliwości pracy.

Dwupozycyjny przełącznik antenowy powiązany z blokami pamięci dla czterech anten w każdej z pozycji

Czas dostrajania 0,5 do 6 sek. w przypadku strojenia pełnego, poniżej 0,2 sek. w przypadku korzystania z pamięci.

Wbudowana częstościomierz do pracy w trybie pamięciowym

Zakres częstotliwości pracy 1,8 do 54 MHz.

Zakres dopasowywanych impedancji obciążenia 6 do 1000  $\Omega$  (16 do 150  $\Omega$  w paśmie 6 m), 6 do 4000  $\Omega$  z dodatkowym transformatorem o przekładni 1:4 (LDG RBA-4:1).

Współpracuje z antenami dipolowymi, pionowymi, antenami typu V i innymi dowolnymi zasilanymi kablem współosiowym.

Dodatkowy zewnętrzny transformator pozwala na dopasowanie anten o dowolnej długości, anten długich lub zasilanych za pomocą linii drabinkowych.

Zawiera układ sprzęgający z radiostacjami firm Yaesu i Icom.

Zasilanie 11-16 V, pobór prądu 500 mV (maks. 750 mA w trakcie dostrajania)

Wymiary 9 x 7 x 2 cale

Waga 2 funty (ok. 1 kg)

## Ważna uwaga dotycząca mocy wyjściowych

Dopuszczalna moc doprowadzona do AT-200Pro wynosi w większości przypadków 250 W. Wiele radiostacji amatorskich i prawie wszystkie dodatkowe wzmacniacze mocy pozwalają na przekroczenie tej granicy. Znaczne jej przekroczenie może całkowicie i nieodwracalnie uszkodzić AT-200Pro, a jeżeli stanie się to w trakcie dostrajania może dojść także do uszkodzenia nadajnika. Dlatego też zaleca się przestrzeganie powyższego ograniczenia.

### Ważne ostrzeżenie

Nie należy instalować anten w pobliżu linii energetycznych ponieważ może to grozić porażeniem i śmiercią operatora a także zniszczeniem sprzętu w przypadku kontaktu anteny z linią zasilającą.

Minimalny odstęp anteny od linii energetycznej powinien odpowiadać co najmniej jej podwójnej długości lub podwójnej długości elementów służących do jej umocowania.

## Poznajemy AT-200Pro

AT-200Pro jest precyzyjnym urządzeniem wysokiej jakości, które zapewni użytkownikom wiele lat niezawodnej pracy, dlatego też warto poświęcić kilka minut na zapoznanie się z nim.

Urządzenie może współpracować dowolnymi radiostacjami i nadajnikami posiadającymi koncentryczne gniazdo antenowe i pracującymi w zakresie krótkofalowym z mocą nie przekraczającą 250 W. Może ono pracować w trybie automatycznym reagując na przekroczenie zadanej wartości granicznej WFS lub w trybie półautomatycznym, w którym strojenie rozpoczyna się po naciśnięciu przycisku **Tune**.



Płyta czołowa zawiera siedem przycisków i dwa mierniki na diodach świecących.

- **Power**: służy do włączenia lub wyłączenia urządzenia. W stanie wyłączonym wejście i wyjście układu są zwarte (obwód jest zabocznikowany), po włączeniu urządzenie powraca automatycznie do ostatniego stanu dostrojenia.
- **Tune**: Służy do zapoczątkowania cyklu strojenia: pełnego lub w oparciu o wartości zapisane w pamięci, a także do zabocznikowania urządzenia.
- **Ant**: służy do wyboru jednej z dwóch anten
- **C Up**: służy do ręcznego zwiększenia pojemności obwodu
- **C Dn**: służy do ręcznego zmniejszenia pojemności obwodu
- **L Up**: służy do ręcznego zwiększenia indukcyjności obwodu
- **L Dn**: służy do ręcznego zmniejszenia indukcyjności obwodu
- **Func**: służy do wywołania alternatywnych funkcji pozostałych sześciu przycisków (są one opisane poniżej)
- **PWR**: wskaźnik mocy podawanej do anteny (padającej) w zakresach 25 i 250 W
- **SWR**: wskaźnik wartości współczynnika fali stojącej (WFS) w trakcie strojenia i nadawania

Po uzyskaniu stanu dopasowania urządzenie przechodzi automatycznie w stan „głębokiego uśpienia”, w którym procesor zostaje wyłączony. Przebudzenie następuje automatycznie w momencie startu następnego cyklu dostrajania, w momencie pojawienia się sygnału w.cz., naciśnięcia przycisku lub pojawienia się konieczności rozpoczęcia cyklu automatycznego dostrajania. Dane są zapisywane na czas nieograniczony w pamięciach EEPROM.

AT-200Pro jest wyposażony w 16 tys. „trójwymiarowych” komórek pamięci. Każdemu z wejść antenowych przypisane jest 8 tys. komórek pamięci, co oznacza, że na każdą z anten wypada po 2 tys. komórek pamięciowych. W trakcie nadawania na poprzednio już używanej częstotliwości użytkownik może skorzystać z trybu strojenia pamięciowego („Memory tune”) co zajmuje tylko ułamek sekundy. Dane w pamięciach są zapisywane w sposób w pełni automatyczny a urządzenie uczy się w ten sposób i dostosowuje do potrzeb (pasem, częstotliwości pracy) użytkownika.

Na tylnej ścianie znajdują się trzy gniazda (licząc od lewej do prawej):

- Gniazdo anteny 1 (oznaczone jako "Ant 1", standardowe gniazdo SO-239)
- Zacisk uziemienia (ze śruba motylkową)
- Gniazdo anteny 2 (oznaczone jako "Ant 2", standardowe gniazdo SO-239)
- Gniazdo wejściowe w.cz. (oznaczone jako "Tx", standardowe gniazdo SO-239)
- Gniazdo stereofoniczne 1/8" oznaczone jako "Radio" do podłączenia kabla sterującego do kompatybilnej radiostacji
- Gniazdo zasilania „Power” (2.5 x 5.5 mm; ze środkowym kontaktem połączonym z plusem)



## Instalacja

AT-200Pro jest przeznaczony do pracy wewnątrz pomieszczeń i jego konstrukcja nie jest wodoodporna. W trakcie pracy polowej należy chronić go przed deszczem. Urządzenie jest przeznaczone do współpracy z antenami zasilanymi kablem koncentrycznym. W przypadku użycia go do dopasowywania anten długich lub anten zasilanych za pomocą linii symetrycznych (np. drabinkowych) konieczne jest użycie dodatkowego symetryzatora o przekładni 1:1 (RBA-1:1) lub 4:1 (LDG RBA-4:1) w zależności od rodzaju anteny i linii zasilającej.

Zaleca się wyłączenie radiostacji przed dokonywaniem jakichkolwiek połączeń lub rozłączaniem urządzeń a także wyłączenie zasilania układu dopasowującego ponieważ nie można być zawsze pewnym, że będzie on wyłączony automatycznie.

Gniazdo antenowe radiostacji lub nadajnika powinno być połączone z gniazdem TX na tylnej ścianie układu dopasowującego za pomocą kabla wyposażonego we wtyk PL-259 (nie wchodzi on w skład akcesoriów). Wtyki lutowane zapewniają lepszy i trwalszy kontakt w porównaniu z wtykami zaciskanymi na kablu lub montowanymi w inny sposób nie wymagający lutowania. Analogicznie anteny powinny być podłączone do gniazd „**Ant 1**” lub „**Ant 2**” znajdujących się również na tylnej ścianie. Wyboru anteny dokonuje się na płycie czołowej urządzenia (patrz: Instrukcja obsługi).

AT-200Pro może bezpośrednio współpracować z niektórymi popularnymi modelami radiostacji. W przypadku radiostacji firmy Icom możliwe jest zasilanie AT-200Pro z radiostacji i korzystanie z jej przycisku strojenia („**Tune**”).

W przypadku sprzętu firmy Icom kompatybilnego z AH-3 lub AH-4 konieczne jest podłączenie białego wtyku (firmy „Molex”) do gniazda „**Tuner**” w radiostacji. Następnie należy dołączyć zasilanie i kabel w.cz. Do rozpoczęcia dostrajania może służyć zarówno odpowiedni przycisk w radiostacji jak i w AT-200Pro.

W przypadku radiostacji FT-897 i FT-857 firmy Yaesu konieczne jest użycie rozgałęzionego kabla sterującego („Y-ACC”), przy czym jego czerwony koniec z podpisem „Radio” należy połączyć z gniazdem ACC radiostacji, czarny z podpisem „Tuner” – z gniazdem sterującym AT-200Pro. Układ dopasowujący wymaga własnego zasilania ponieważ nie jest on zasilany z radiostacji. Proces dostrajania jest rozpoczynany po naciśnięciu przycisku na AT-200Pro.

W przypadku zasilania autonomicznego (nie z radiostacji) układ dopasowujący wymaga podłączenia do zasilacza o napięciu 11-15 V i wydajności prądowej 750 mA za pomocą kabla wyposażonego we wtyk koncentryczny 2,5 x 5,5 mm (z kontaktem środkowym połączonym z plusem zasilania). AT-200Pro może być zasilany z tego samego zasilacza 12 V, do którego podłączona jest radiostacja (o ile jest ona zasilana napięciem 12 V i zasilacz dysponuje odpowiednią rezerwą prądową).

Uziemienie układu dopasowującego odbija się dodatnio na jego pracy i bezpieczeństwie. LDG zaleca połączenie go z wystarczająco dobrym obwodem uziemienia (może to być pręt połączony z zakopanymi przewodami, pojedynczy pręt wbity w ziemię, wodociąg albo przewód uziemienia w gniazdku elektrycznym. LDG zaleca także użycie odgromików w kablach prowadzących do anten.



## Praca

### Funkcje podstawowe

Wszystkie funkcje są wywoływane za pomocą siedmiu przycisków znajdujących się na płycie czołowej. Ich wywołanie następuje w momencie *puszczenia* przycisku. Rodzaj wywołanej funkcji zależy także od czasu naciśnięcia przycisku przed jego puszczeniem. Rozróżniane są trzy stany: naciśnięcie krótkie (poniżej 0,5 sek.), średnie (0,5 – 2,5 sek.) i długie (powyżej 2,5 sek.). Sprawa jest jednak o wiele prostsza niż to się w tej chwili wydaje i łatwo się do tego przyzwyczaić.

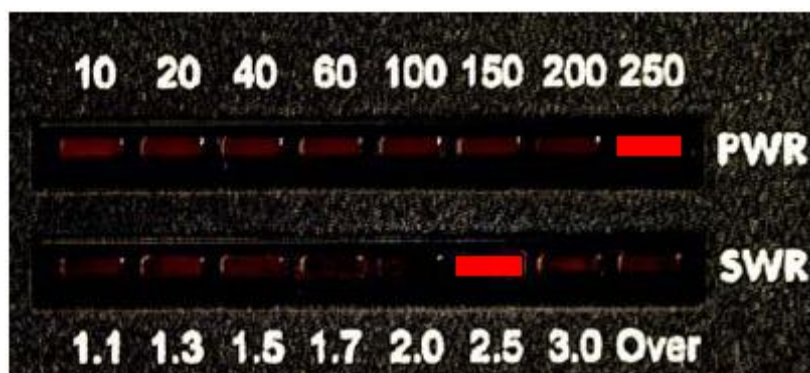
### Parametry konfiguracyjne

Wszystkie parametry konfiguracyjne są zapisane na czas nieograniczony w pamięci EEPROM, która nie traci swej zawartości w momencie wyłączenia zasilania (pamięć nieulotna). Dla każdej z anten zapisywane są oddzielne zestawy danych. Jedynie rodzaj wybranej anteny nie jest zapamiętywany.

### Wybór trybu pracy w momencie włączenia

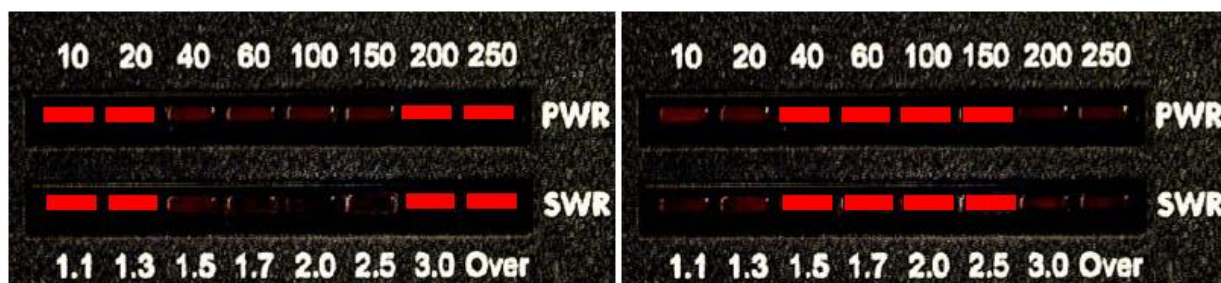
AT-200Pro może być włączany na trzy różne sposoby wybierane poprzez przyciskanie jednego lub więcej klawiszy w trakcie włączania zasilania (przeważnie poprzez włożenia kabla zasilającego do gniazda).

Wyświetlanie numeru wersji oprogramowania: w trakcie włączania zasilania należy trzymać wciśnięty przycisk **Func**. Na wskaźnikach paskowych wyświetlany jest wówczas numer wersji zainstalowanego oprogramowania, przy czym pierwsza jego cyfra jest wyświetlana na wskaźniku górnym (mocy) a druga na dolnym (WFS). Każdemu z segmentów wskaźnika (licząc od prawej do lewej) przyporządkowana jest kolejna cyfra. W przykładzie poniższym wyświetlana jest więc wersja 1.3.



Wyświetlanie wersji

Tryb pracy aktywności lub wyłączenia: w trakcie włączania zasilania należy trzymać wciśnięty przycisk Ant. Powoduje on na przemian uruchomienie aparatu w trybie wyłączonym (zabocznikowanym) lub włączonym (aktywnym). W pierwszym przypadku (sygnalizowanym przez świecące się segmenty środkowe jak na ilustracji po prawej stronie) układ jest wyłączony i jest to domyślny tryb pracy po włączeniu zasilania. Tryb drugi (stan włączenia, sygnalizowany za pomocą świecenia segmentów zewnętrznych jak na ilustracji po lewej stronie) jest wygodny w pracy stacji ruchomej gdy AT-200Pro jest zainstalowany poza zasięgiem rąk operatora i jest włączany ze stacyjki samochodu.

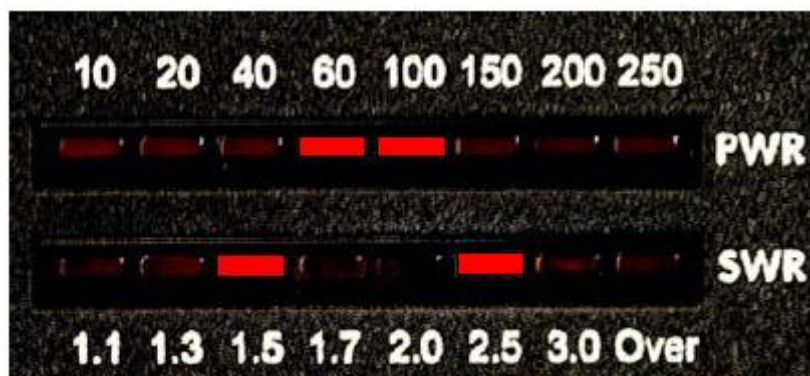




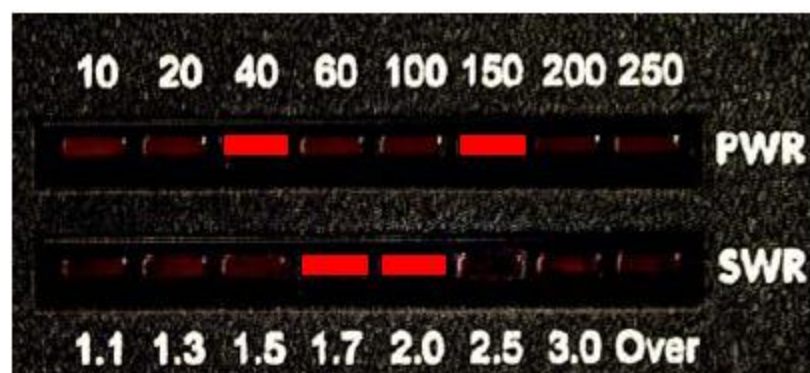
Zerowanie wszystkich ustawień (przywracanie wartości fabrycznych i kasowanie wszystkich pamięci): w trakcie włączania zasilania należy trzymać wciśnięte przyciski **Func + Ant + Tune**.

#### Konfiguracja

Użytkownik może dostosować AT-200Pro do swoich potrzeb zmieniając szereg ustawień. Wiele z dodatkowych funkcji jest wywoływanych za pomocą przycisku **Func**, który należy wcisnąć i puścić. Stan gotowości do wywołania funkcji jest sygnalizowany za pomocą strzałki skierowanej w górę jak to widać na pierwszej z poniższych ilustracji. Stan ten trwa tylko kilka sekund po czym urządzenie powraca do standardowego trybu pracy sygnalizując to za pomocą strzałki skierowanej w dół jak to widać na drugiej z poniższych ilustracji. Stan gotowości można także zakończyć naciskając ponownie na krótko klawisz funkcji (**Func**).

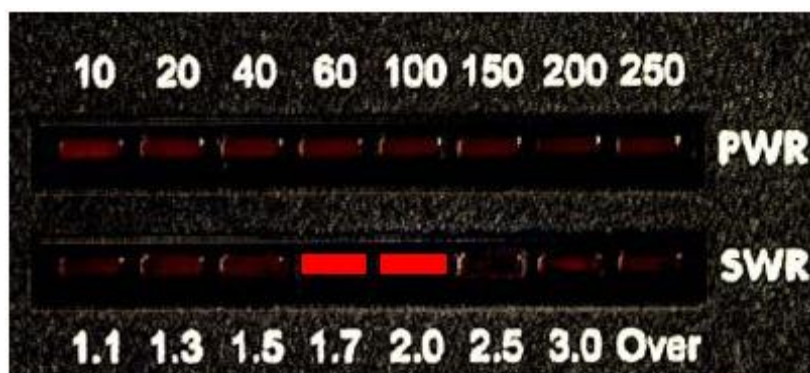


Gotowość do wywołania funkcji



Standardowy tryb pracy

Funkcje odczytu stanu urządzenia wymagają wciśnięcia *i trzymania* przycisku **Func**. Stan ten jest sygnalizowany na wskaźnikach w sposób widoczny na poniższej ilustracji.

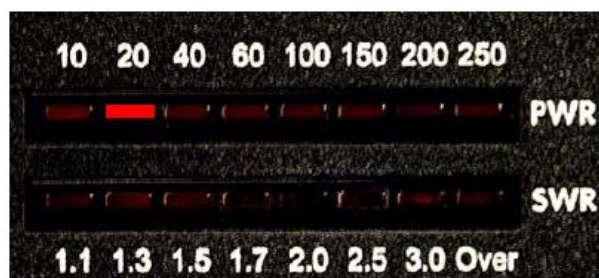


Wciśnięty przycisk Func

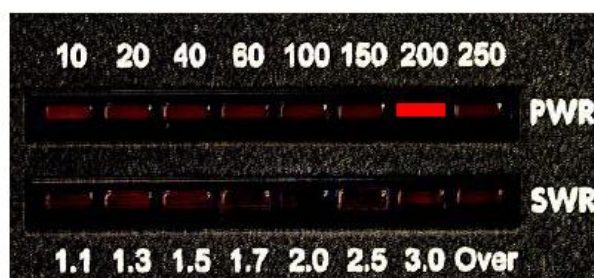
Pomiar mocy szczytowej lub średniej. Pomiar mocy średniej jest korzystny dla emisji o stałej amplitudzie takich jak FM lub RTTY natomiast pomiar mocy szczytowej jest korzystniejszy dla emisji o zmiennej amplitudzie j. np. SSB czy AM. Domyślnie dokonywany jest pomiar mocy średniej. Zmiana (przezienna) rodzaju pomiaru wymaga wciśnięcia i puszczenia przycisku **Func**, a następnie wciśnięcia i puszczenia przycisku **C Up**. Pomiar mocy szczytowej jest sygnalizowany za pomocą świecenia najwyższego segmentu wskaźnika mocy. Nie świeci się on w trakcie pomiaru mocy średniej.



Zakres pomiaru mocy: możliwy jest wybór jednego z dwóch zakresów – 25 lub 250 W, przy czym ten wyższy jest zakresem domyślnym. Zakres 25 W jest przydatny w trakcie pracy QRP ponieważ oferuje on w tym przypadku większą rozdzielczość. Zmiana (przezienna) zakresu pomiarowego wymaga naciśnięcia i puszczenia przycisku **Func** a następnie wciśnięcia i puszczenia przycisku **L Up**. Wybrany zakres sygnalizowany jest poprzez krótkie zaświecenie się segmentu 20 lub 200 na wskaźniku mocy, jak to pokazano na ilustracjach. Przekroczenie zakresu pomiarowego (moc dochodząca odpowiednio do 30 lub 300 W) jest sygnalizowane miganiem prawego segmentu.

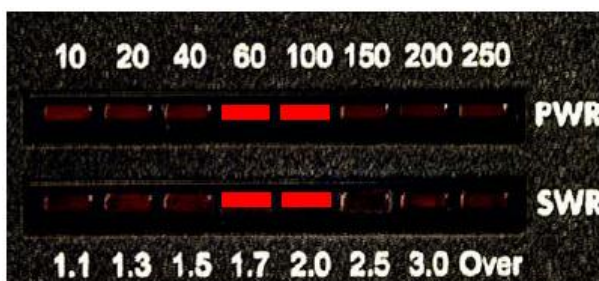


Zakres 25 W

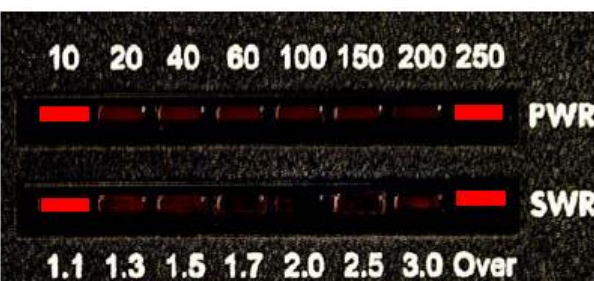


Zakres 250 W

Dostrajanie automatyczne: AT-200Pro może pracować w dwóch trybach – w automatycznym dostrajanie anteny rozpoczyna się po przekroczeniu zadanej wartości granicznej WFS (współczynnika fali stojącej) a w półautomatycznym po naciśnięciu przycisku **Tune**. Trybem domyślnym jest tryb automatyczny. Zmiana (przezienna) trybu pracy wymaga wciśnięcia i puszczenia przycisku **Func**, a następnie wciśnięcia i puszczenia przycisku **C Dn**. Sygnalizacja wybranego trybu pracy pokazana jest na ilustracjach poniżej.



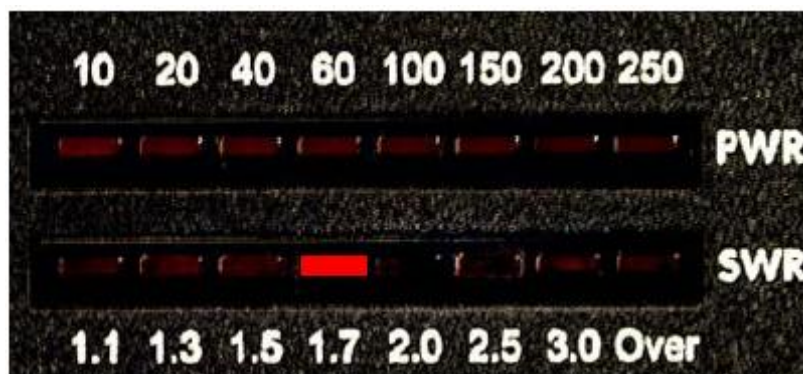
Automatyczny tryb pracy



Półautomatyczny tryb pracy

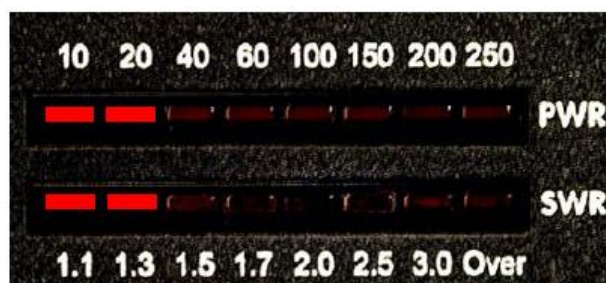


Progowa wartość WFS dla automatycznego dostrajania: zmiana wartości progowej wymaga naciśnięcia i puszczenia przycisku **Func**, a następnie naciśnięcia i puszczenia przycisku **L Dn**. Ustawiona wartość progę jest wyświetlana na wskaźniku WFS jak to pokazano na ilustracji – gdzie ustawiony jest przykładowo próg równy 1,7. Czynności te należy powtarzać kilkakrotnie aż do otrzymania pożądanej wartości (leżącej w zakresie 1,1, - 3,5). Domyślną wartością progę jest 2,0.



Ustawianie progę automatycznej reakcji (tutaj przykładowo 1,7)

Przezienny wybór anten o wysokiej lub niskiej impedancji: Podobnie jak w poprzednich przypadkach należy najpierw wcisnąć i puścić przycisk **Func**. Funkcja ta jest rzadziej potrzebna ale bardziej zaawansowani użytkownicy mogą dzięki niej zmienić konfigurację obwodu dopasowującego z LC na CL lub odwrotnie. Do tego celu służy przycisk **Ant**, który należy analogicznie jak w pozostałych przypadkach wcisnąć i puścić. Wybrana konfiguracja obwodu jest wskazywana za pomocą świecących segmentów jak to pokazano na ilustracji poniżej. Funkcja ta jest istotna jedynie w trybie dostrajania ręcznego za pomocą przycisków **L** i **C**. W automatycznym trybie pracy konfiguracja ta jest ustawiana samoczynnie w miarę potrzeby.

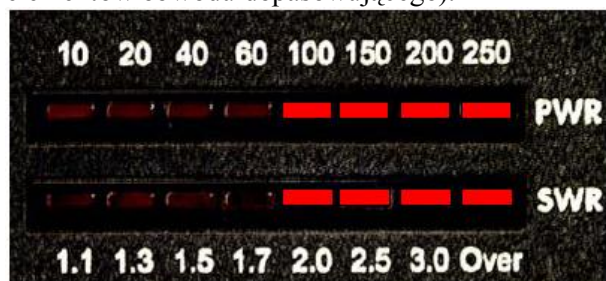


Niska impedancja

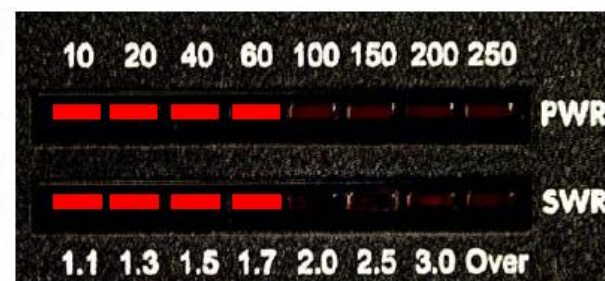


Wysoka impedancja

Wybór anteny: w celu naprzemiennego wybierania anteny 1 lub 2 należy wcisnąć przycisk **Ant**. Na wskaźniku zapalają się segmenty położone bliżej wybranego gniazda, jak to pokazano na ilustracji. W trakcie nadawania (obecności sygnału w.cz.) funkcja ta jest wyłączona. Po zmianie anteny z pamięci wywoływane są ostatnio używane ustawienia z nią związane (ostatnia częstotliwość pracy i wartości elementów obwodu dopasowującego).



Antena 1



Antena 2

## Strojenie

### *Tryb automatyczny i półautomatyczny*

W trybie automatycznym (sposób jego włączenia podano powyżej) układ rozpoczyna cykl dostrajania po przekroczeniu zadanej wartości granicznej współczynnika fali stojącej (WFS). W trybie pracy półautomatycznej dostrajanie rozpoczyna się po naciśnięciu przycisku **Tune** niezależnie od wartości WFS. Również w trybie pracy automatycznej możliwe jest wywołanie cyklu dostrajania półautomatycznego. Wybór trybu pracy układu dopasowującego zależy od upodobań i stylu pracy operatora. Trybem domyślnym jest tryb półautomatyczny.

Tryb automatyczny spisuje się dobrze podczas pracy emisjami SSB, AM, CW lub cyfrowymi. Ostatnio opracowane algorytmy dostrajania pozwalają na niezawodną pracę także w obecności sygnału o zmiennych parametrach. Oznacza to, że zmiana częstotliwości, anten lub pasm nie wymaga próbnej transmisji służącej do dostrojenia anteny. Możliwe jest więc od razu rozpoczęcie transmisji a AT-200Pro dokona dopasowania anteny w ciągu 0,2 sek.

### *Tryb pamięciowy*

AT-200Pro jest wyposażony w 16 tys. „trójwymiarowych” komórek pamięci podzielonych na dwie grupy po 8 tys. przypisane do każdego z obydwu gniazd antenowych. Pozwalają one na zapis wartości elementów zapewniających dopasowanie dla każdej używanej częstotliwości pracy i dla *każdej z czterech różnych anten* związanych z danym gniazdkiem antenowym – co oznacza, że każda z anten ma do dyspozycji 2 tys. komórek pamięci. Operator może więc korzystać z szerokiej gamy anten podłączanych w miarę potrzeby do wejść antenowych. Mogą to być więc przykładowo anteny Yagi, Quad, pętlowe na wejściu A i dipole, pionowe, długie lub typu J na wejściu B, podłączane w miarę potrzeby lub przełączane za pomocą przełącznika antenowego. Praca na częstotliwości już zapisanej w pamięci lub na zbliżonej do jednej z zapisanych pozwala układowi na znalezienie parametrów i ustawienia dopasowania w ciągu ułamka sekundy a więc znacznie szybciej niż w trakcie pełnego cyklu dostrajania. Tryb ten spisuje się najlepiej jeżeli operator zawsze korzysta z danej anteny podłączonej do tego samego gniazda. Trójwymiarowy układ pamięci jest rozwiązaniem stosowanym wyłącznie przez urządzenia firmy LDG. W przypadku gdy w pamięci brakuje parametrów dla danej częstotliwości i anteny AT-200Pro rozpoczyna samoczynnie cykl dopasowania automatycznego i zapisuje wynik w pamięci. Zastosowana pamięć typu EEPROM pozwala na nieograniczone składowanie danych nawet przy wyłączonym zasilaniu.

### *Pełny cykl strojenia (po długim przyciśnięciu przycisku)*

Należy wybrać emisję SSB, AM, FM, CW lub Packet Radio i ustawić moc wyjściową poniżej 125 W jeżeli nadajnik jest wyposażony w automatyczną regulację mocy wyjściowej obniżając ją przy zbyt wysokim WFS. W przeciwnym przypadku moc wyjściowa nie powinna przekraczać 25 W. Następnie należy nacisnąć przycisk nadawania (np. na mikrofonie) albo klucz telegraficzny w celu rozpoczęcia nadawania nośnej lub rozpocząć mówienie w przypadku emisji SSB czy AM. W trakcie transmisji należy wcisnąć i trzymać przycisk strojenia (Tune) przez co najmniej 2,5 sekundy.



Tryb ręcznego strojenia po długim (ponad 2,5 sek. trwającym) przyciśnięciu przycisku

Następnie należy puścić przycisk strojenia co powoduje rozpoczęcie cyklu dostrajania. W trakcie jego trwania słyszalne są odgłosy przełączania przełączników. Proces ten trwa kilka sekund a po jego zakończeniu na wskaźniku WFS widoczny jest jego wynik. Na koniec segmenty wskaźnika zapalają się kolejno od skrajów do środka sygnalizując w ten sposób sukces czyli osiągnięcie WFS poniżej 1,1. Można wówczas wyłączyć nadajnik, powrócić do pożądanej mocy nadawania i rozpocząć transmisję. Uzyskane parametry obwodu dopasowującego są zapisywane w pamięci i ewentualnie zastępują wartości zapisane uprzednio dla danej częstotliwości.

#### *Tryb strojenia pamięciowego (średni czas naciśnięcia przycisku)*

W przypadku nadawania na częstotliwości, która była już uprzednio używana znacznie szybszą alternatywą jest skorzystanie ze strojenia w oparciu o dane zapisane w pamięci. W tym celu należy włączyć nadajnik i nacisnąć przycisk strojenia (**Tune**) na czas od pół do 2 i pół sekundy i następnie go puścić. Układ automatycznie poszukuje w pamięci pasujących danych i korzysta z nich. W przypadku nie znalezienia danych rozpoczyna on automatycznie pełny cykl dostrajania i po jego zakończeniu zapisuje dane w pamięci do ich użycia w przyszłości. W ten sposób AT-200Pr „uczy się” i w miarę czasu coraz bardziej dostosowuje się do potrzeb operatora. Tryb ten może być w praktyce najczęściej stosowany, ponieważ i tak w przypadku braku danych poszukuje ich automatycznie.

Kroki częstotliwości są zależne od pasma i są przykładowo najmniejsze w paśmie 80 m co uwzględnia wpływ dużej dobroci obwodów a wyraźnie większe w paśmie 10 m gdzie dobroci obwodów są niższe.



Średni czas przyciśnięcia (powyżej 0,5 sek.) dla trybu automatycznego

#### Zabocznikowanie układu (krótkie wciśnięcie przycisku)

Zabocznikowanie układu – czyli praktycznie wyłączenie go z obwodu ponieważ gniazdo antenowe jest połączone bezpośrednio z gniazdem nadajnika – następuje po krótkim, nie przekraczającym pół sekundy wciśnięciu przycisku strojenia. Przejście do tego trybu jest sygnalizowane za pomocą mignięcia wszystkich diod świecących. Ponowne krótkie wciśnięcie przycisku powoduje powrót do ostatnio używanych ustawień a wskaźniki sygnalizują włączone przełączniki w obwodach L i C.

Wciśnięcie przycisków **Func** i **Tune** w stanie zabocznikowania powoduje skasowanie zawartości ostatnio używanej pamięci. Ustawienie w stan zabocznikowania nie jest zapamiętywane w momencie wyłączenia urządzenia i po jego ponownym włączeniu powraca się do ostatnich stosowanych parametrów. Operator może jednak zapisać w pamięci stan zabocznikowania naciskając przyciski **Func** i **Tune** i kasując w ten sposób pamięć dla danej częstotliwości.

### Wskazania mocy i WFS

W trakcie trwania cyklu strojenia wskaźniki mocy (*PWR*) i WFS (*SWR*) wskazują odpowiednio moc transmitowaną do anteny i współczynnik fali odbitej. Jeżeli nadajnik jest wyposażony a automatyczną regulację mocy (ALC) redukującą moc wyjściową w przypadku wystąpienia zbyt dużego WFS na wskaźniku mocy widoczne są jej zmiany występujące w trakcie dostrajania anteny. W trakcie nadawania oba mierniki wskazują również odpowiednio moc transmitowaną do anteny i WFS jeżeli zostały tak ustawione w konfiguracji.

Dla WFS leżącego poniżej 1,1 na wskaźniku nie świeci się w trakcie obecności sygnału w.cz. żaden segment. Świecenie się segmentu podpisanego 1,1 oznacza, że WFS leży w granicach od 1,1 do 1,3; segment 1,3 oznacza, że WFS leży w granicach od 1,3, do 1,5 itd. Mówiąc skrótowo każdy z segmentów oznacza, że wartość WFS jest równa lub większa podpisanego ale mniejsza niż dla segmentu następnego.

### Tryb uśpienia

Po zakończeniu cyklu strojenia przyrząd przechodzi w stan uśpienia, w którym pobór prądu wynosi około 10 mA. Przebudzenie następuje automatycznie w momencie wywołania następnego cyklu (za pomocą przycisku), pojawienia się sygnału w.cz., naciśnięcia innego przycisku lub gdy po przekroczeniu zadanej wartości WFS konieczne jest dokonanie ponownego dostrojenia. Po wyłączeniu AT-200Pro przechodzi automatycznie w stan zabocznikowany.

### Funkcje zaawansowane

#### *Ręczne dopasowanie anteny*

W wyjątkowych przypadkach może się okazać konieczne ręczne skorygowanie dostrojenia po zakończeniu cyklu automatycznego. Przypadki takie zdarzają się gdy rezonans anteny jest oddalony od aktualnej częstotliwości pracy. Przyciski **C Up**, **C Dn**, **L Up** i **L Dn** służą do korekcy (powiększenia lub zmniejszenia) pojemności lub indukcyjności obwodu. Krótkie naciśnięcie przycisku powoduje wyświetlenie aktualnej wartości (pojemności na górnym a indukcyjności na dolnym wskaźniku), przy czym segmenty po lewej stronie oznaczają przekąźnik o najniższej wadze (liczbowej). Zmiana wartości elementów wymaga kilkakrotnego przyciśnięcia przycisków lub dłuższego przytrzymania ich w stanie wciśniętym. Następnie należy włączyć nadajnik i odczytać wartość WFS. Wartości elementów L i C mogą być korygowane ręcznie także w czasie nadawania, ale na wskaźniku widoczna jest wówczas jedynie wartość współczynnika fali stojącej (WFS) a nie elementów obwodu jak w przypadku poprzednim. W praktyce ręczna korekta jest konieczna tylko w rzadkich przypadkach ponieważ algorytmy dostrajania AT-200Pr spisują się bardzo dobrze.

Po dokonaniu korekty można ręcznie zapisać parametry w pamięci naciskając najpierw przycisk **Func** a następnie **Tune**.

#### *Sprawdzanie stanu urządzenia*

Informacje o stanie urządzenia i ustawionych parametrach konfiguracyjnych można wywołać naciskając i trzymając wciśnięty przycisk Func oraz wciskając równolegle jeden z podanych poniżej przycisków. Przykładowo dla sprawdzenia zakresu miernika mocy należy równolegle do przycisku **Func** wcisnąć przycisk **L Up**. Miernik wskaże wówczas wybrany zakres bez zmieniania go. Po zakończeniu odczytu należy puścić oba przyciski.

Pozostałe przyciski służą do:

- **Ant**: sprawdzenia wybranej anteny
- **C Up**: sprawdzenia trybu pracy miernika mocy
- **C Dn**: sprawdzenia wybranego trybu dostrajania (automatyczny lub półautomatyczny)
- **L Up**: sprawdzenia zakresu pomiarowego miernika mocy
- **L Dn**: sprawdzenia wartości progowej WFS dla strojenia automatycznego



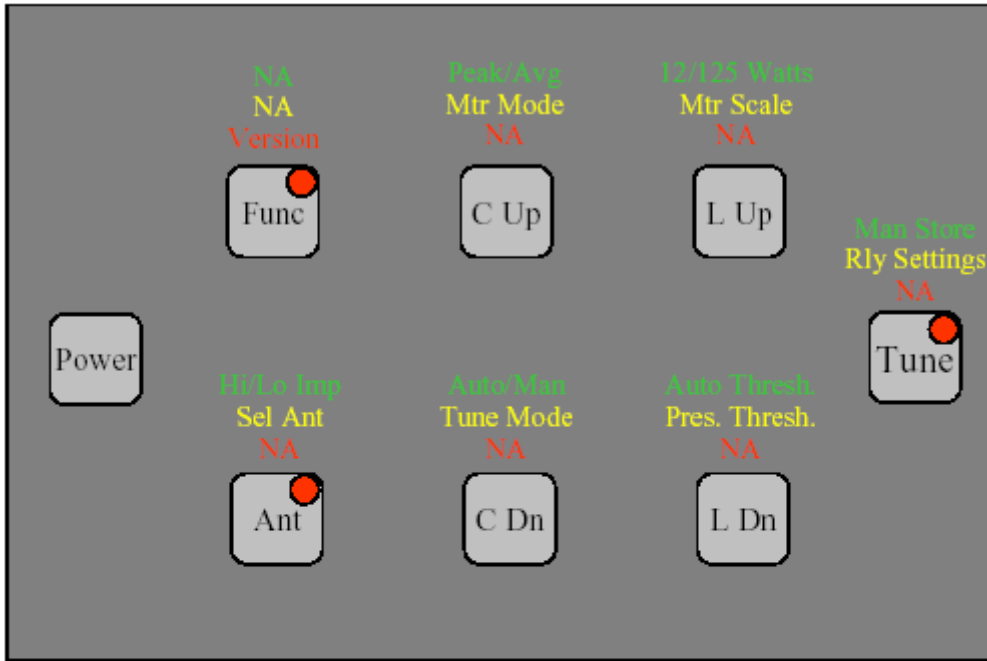
Button	Primary Function	Secondary Function (Func + Button)	Status Check (Func Hold + Button)	Power-Up Function
Tune	Manual Tune (Long) Auto Tune (Medium) Bypass (Short)	Manually Store Tuning Parameters	Present Relay Settings	NA
Ant	Switch between Ant 1 and Ant 2 connectors on back panel	Toggle Hi-Lo Impedance	Present Antenna [Ant 1]	NA
C Up	Manually increase capacitance	Toggle Power meter Peak/Average	Present PWR Meter Mode [Avg]	NA
C Dn	Manually decrease capacitance	Set Auto/Manual Mode	Present Mode (Auto or Semi) [Auto]	NA
L Up	Manually increase inductance	Set PWR Meter Scale	Present PWR Meter Scale [250 Watts]	NA
L Dn	Manually decrease inductance	Set Auto Tuning Threshold SWR	Present Auto Tune Threshold [2.0]	NA
Func	Select Alternative Functions For Other Buttons	NA	NA	Version Number
Func+ Ant+ Tune	NA	NA	NA	All Reset

#### AT-200Pro Command Reference

Przycisk	Funkcja główna	Druga funkcja Func + przycisk	Kontrola stanu trzymanie func + przycisk	Funkcja w momencie startu
<b>Tune</b>	Ręczne strojenie (naciśnąć długo) Automatyczne strojenie (średnio) Zabocznikowanie (krótco naciśnąć)	Ręczny zapis danych w pamięci	Wyświetlenie stanu przekaźników	brak
<b>Ant</b>	Wybór ant 1 lub 2.	Zmiana impenadcji niskiej na wysoką lub odwrotnie	Wyświetlenie wybranej anteny domyślnie 1	brak
<b>C Up</b>	Ręczne zwiększenie pojemności	Wybór pomiaru mocy średniej lub szczytowej	Wyświetla rodzaj pomiaru mocy	brak
<b>C Dn</b>	Ręczne zmniejszenie pojemności	Wybór trybu automatycznego lub ręcznego	Wyświetlenie wybranego trybu pracy	brak
<b>L Up</b>	Ręczne zwiększenie indukcyjności	Ustawienie zakresu pomiaru mocy	Wyświetlenie zakresu pracy miernika mocy	brak
<b>L Dn</b>	Ręczne zmniejszenie indukcyjności	Ustawienie progu WFS dla automatycznego strojenia	Wyświetlenie ustawionego progu, domyślnie 2,0	brak
<b>Func</b>	Wybranie drugiej funkcji	brak	brak	Numer wersji oprogramowania



<b>Func+Ant+Tune</b>	brak	brak	brak	Zerowanie wszystkiego
----------------------	------	------	------	--------------------------



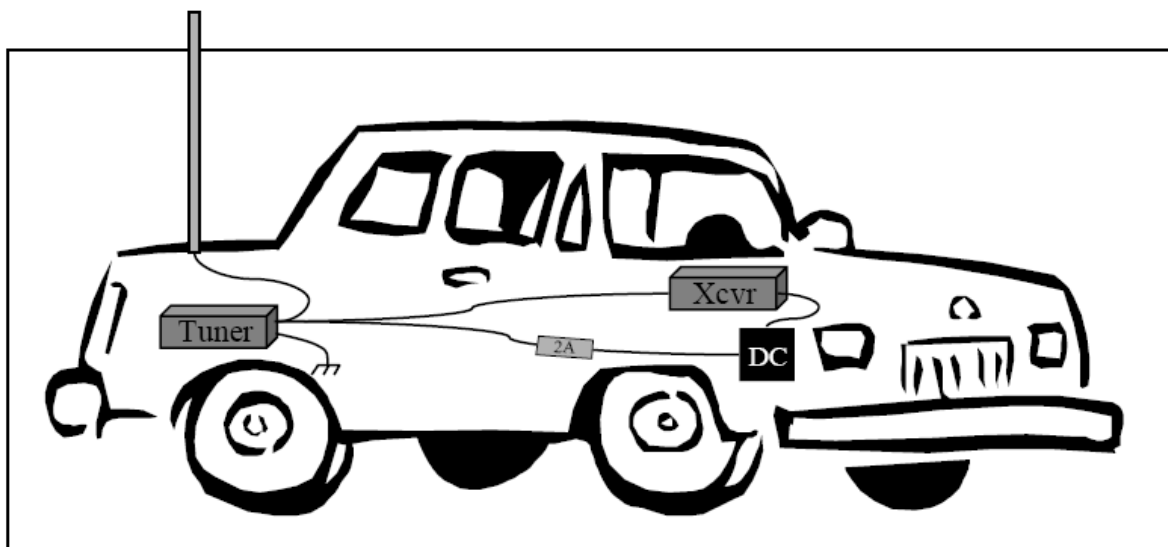
- Func + Key
- Func Hold + Key
- Hold on Power Up
- Hold on power-up for All Reset

**AT-200Pro Key Reference**

## Uwagi

### Praca stacji ruchomej

AT-200Pro nadaje się bardzo dobrze do pracy w samochodzie. Urządzenie może być zainstalowane razem z radiostacją albo w pewnej odległości od niej np. w bagażniku albo pod sufitem. Jedynym wymogiem jest to, że musi on być chroniony przed zamknięciem i że doprowadzone do niego będzie zasilanie spełniające podane uprzednio wymagania oraz, że doprowadzenie będzie zabezpieczone za pomocą bezpieczników. AT-200Pro nie zawiera własnych bezpieczników. Zalecane jest użycie 2 A szybkich bezpieczników topikowych. Urządzenie musi być dobrze połączone z karoserią samochodu. Obejmę mocującą można wykonać samodzielnie lub użyć taśmy klejącej, która nie powinna nasiąkać wilgocią lub nadmiernie mięknąć w wysokich temperaturach. Poza tym sprawa instalacji jest nieskomplikowana, należy zwyczajnie doprowadzić przewód zasilający i przewody koncentryczne od radiostacji i do anteny. Dla wygody należy wybrać automatyczny tryb pracy. Przebieg procesu dopasowywania można obserwować na wskaźniku WFS radiostacji a brak zmian WFS wskazuje wówczas na zakończenie dostrajania. W większości przypadków następuje to bardzo szybko gdy AT-200Pro korzysta z parametrów zapisanych w pamięci.



### Użycie trybu automatycznego

Jest on najbardziej przydatny w przypadku częstych zmian częstotliwości lub pasm nadawania (np. w trakcie zawodów). W trybie pamięciowym urządzenia zapewnia w większości przypadków zmiany częstotliwości pracy dopasowanie w ułamku sekundy korzystając z danych zapisanych w pamięci, a jedynie w przypadku ich braku przeprowadza pełny cykl dostrajania. W przypadku, gdy WFS anteny zmienia się jedynie nieznacznie w funkcji częstotliwości automatyczna korekta dopasowania może być zbędna i wówczas korzystniejsze będzie korzystanie z półautomatycznego trybu pracy.

### Pomiar mocy szczytowej

Miernik mocy średniej zapewnia prawidłowe wskazania w przypadku nośnej niezmodulowanej o stałym poziomie. Sygnał modulujący powoduje zmiany wskazań miernika mocy. W trybie pomiaru mocy szczytowej wskazania są stabilniejsze w przypadku sygnału zmodulowanego, ponieważ mierzone są tylko wartości maksymalne niezależnie od przebiegu modulacji. Pomiar mocy szczytowej jest konieczny w przypadku modulacji amplitudy nośnej np. emisji SSB i AM, natomiast pomiar mocy średniej zapewnia dobre wyniki dla emisji FM, RTTY i innych o stałym poziomie nośnej.

### Zakłócenia w.cz.

Zawarty w AT-200Pro mikroprocesor jest źródłem pewnych zakłóceń wielkiej częstotliwości, które mogą być słyszalne w odbiorniku w trakcie strojenia (o ile korzysta się z dodatkowego odbiornika, a nie ze stanowiącego człon radiostacji) albo w trakcie wyświetlania (zmieniających się) informacji na wskaźnikach. Najczęściej można to zaobserwować w trakcie pracy telegraficznej „break-in” w przypadku korzystania w pomiaru mocy szczytowej. Nie powinno to stanowić jednak większego problemu, ponieważ w trakcie pracy telegraficznej lepiej jest korzystać z pomiaru mocy średniej. Krótkie czasy dostrajania sprzyjają eliminacji zakłóceń ponieważ urządzenie nie powoduje ich w stanie uśpienia lub braku konieczności dostrajania.

### Zakresy MARS/CAP

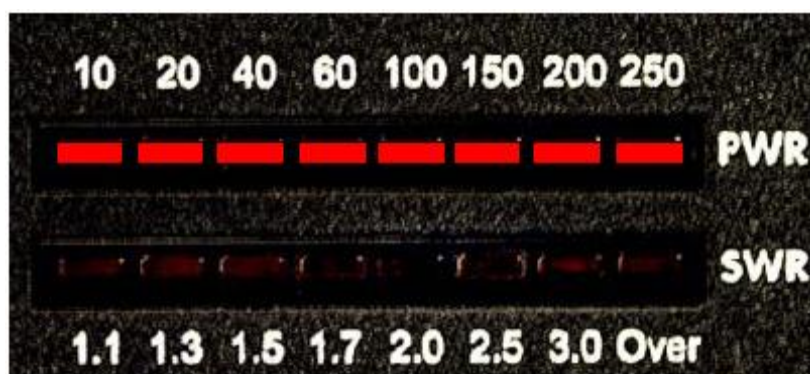
Obwód dostrajający pracuje w pełnym zakresie fal krótkich a nie tylko w pasmach amatorskich, dlatego też może być użyty do pracy na dowolnych innych częstotliwościach np. w pasmach MARS/CAP lub innych, do korzystania z których operator jest uprawniony.

### Meldunki błędów

Urządzenie sygnalizuje wystąpienie błędu za pomocą migania wszystkich segmentów miernika mocy w czterech przypadkach:

1. brak sygnału w.cz. w trakcie strojenia. Błąd ten może wystąpić przykładowo po wywołaniu dostrajania za pomocą przycisku Tune bez uruchomienia nadajnika.
2. Sygnał w.cz. został wyłączony w trakcie dostrajania, np. wskutek wyłączenia nadajnika.
3. Wywołanie pełnego cyklu strojenia gdy WFS leży poniżej wartości progowej (zadanej przez operatora).
4. Wynik pomiaru przekracza zakres pomiarowy.

W pierwszym i drugim przypadku należy poprostu włączyć nadajnik zapewniając przez to pojawienie się sygnału w.cz. W przypadku trzecim sygnalizacja oznacza zbędność zmian dopasowania (dostrojenia), natomiast w przypadku czwartym poziom mocy lub WFS przekracza zakres pomiarowy odpowiedniego miernika.



### **Zasada pracy**

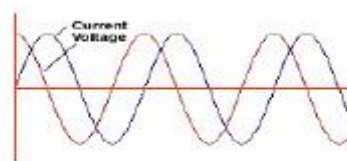
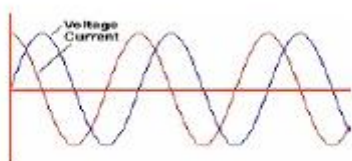
Podstawowe wiadomości o impedancji

Podstawy teoretyczne pracy anten i linii zasilających są dość skomplikowane i do ich opisanie konieczne jest użycie liczb zespolonych – tj. Liczb zawierających część rzeczywistą i urojoną. Szczegółowy zapoznanie się tym działem matematyki wykracza poza ramy niniejszej instrukcji ale

poniżej przedstawiamy pokrótce najważniejsze aspekty sprawy pozwalające na zrozumienie działania AT-200Pro.

W zwyczajnym obwodzie prądu stałego oporność przewodów utrudnia przepływ prądu powodując wypromieniowanie części energii w postaci ciepła. Zależności pomiędzy napięciem, prądem i opornością obwodu opisuje prawo Ohma, odkryte już w roku 1826. Natomiast zależności w obwodach prądu zmiennego pomimo zasadniczego podobieństwa są bardziej skomplikowane.

W obwodach wielkiej częstotliwości występuje również opór sprzeciwiający się przepływowi prądu, jednak może on mieć nie tylko charakter rzeczywisty ale również urojony: pojemnościowy lub indukcyjny co jest związane z obecnością tych elementów w obwodzie. Powodują one, że przebieg napięcia opóźnia się w stosunku do przebiegu prądu lub go wyprzedza. Zespolona (złożona z oporności rzeczywistej oporników i reaktancji elementów pojemnościowych lub indukcyjnych) oporność w obwodach prądu zmiennego nosi nazwę impedancji.



Reaktancja pojemnościowa	Reaktancja indukcyjna
--------------------------	-----------------------

Obwód wyjściowy nadajnika zawiera indukcyjności i pojemności połączone ze sobą szeregowo lub równoległe lub w bardziej skomplikowany sposób np. w postaci obwodów typu *pi*. Linia transmisyjna może być przedstawiona w postaci ciągu obwodów zawierających szeregową indukcyjność i równoległą pojemność, natomiast antena jest czymś w rodzaju obwodu rezonansowego. Dla każdej z częstotliwości pracy każdy z tych członów charakteryzuje się pewną opornością oraz reaktancją pojemnościową lub indukcyjną.

Wyjście nadajnika, linia zasilająca i antena posiadają swoje impedancje charakterystyczne. Ze względów, które trudno omawiać w tym miejscu powszechnie przyjęto jako standardową impedancję oporność rzeczywistą 50 Ω, bez udziału składowej pojemnościowej lub indukcyjnej. W przypadku, gdy wszystkie trzy człony mają tę samą impedancję układ jest dopasowany co zapewnia przekazanie maksimum mocy z nadajnika do anteny. W rzeczywistych układach impedancje wyjściowa nadajnika i linii zasilającej są stałe i ustalone przez producenta, natomiast impedancja anteny jest rzeczywista (i ewentualnie równa 50 Ω) jedynie na jej częstotliwościach rezonansowych. Na wszystkich pozostałych częstotliwościach impedancja anteny zawiera składowe urojone – pojemnościowe lub równoległe i odbiega od pożądanej wartości 50 Ω. Różnica impedancji wejściowej anteny w stosunku do impedancji linii zasilającej stanowiąca niedopasowanie powoduje odbicie części energii w.c.z. i jej powrót do nadajnika. Nadmiar mocy odbitej może nawet spowodować uszkodzenia nadajnika. Stosunek mocy nadawanej do odbitej jest nazywany współczynnikiem fali stojącej (WFS; *ang. SWR*). Współczynnik równy jedności, czasami zapisywany jako 1:1 oznacza pełne dopasowanie. Wzrost poziomu mocy odbitej powoduje wzrost współczynnika fali odbitej do 2, 3 i więcej. Obecnie dla nowoczesnych nadajników półprzewodnikowych przyjmuje się jako dopuszczalne maksimum WFS równy 2. Nadajniki lampowe dopuszczają także większe wartości. W przypadku gdy antena nie znajduje się w rezonansie i jej impedancja wejściowa odbiega od 50 Ω oraz zawiera składową urojoną (pojemnościową lub indukcyjną) WFS rośnie i oddala się od jedności.

$$SWR = \frac{1 + \sqrt{R/F}}{1 - \sqrt{R/F}}$$

gdzie F jest mocą podawaną do anteny a R – odbitą (w W).

Wartość WFS jest mierzona za pomocą specjalnego mostkowego układu pomiarowego włączonego do linii zasilającej pomiędzy nadajnik a antenę. Układ ten mierzy moc padającą (doprowadzaną do anteny) i odbitą i na tej podstawie wskazuje wartość WFS. Bardziej rozbudowane układy pozwalają na równoczesny pomiar mocy padającej i odbitej i wskazują wszystkie wyniki pomiaru równocześnie.

Układ dopasowujący („skrzynka antenowa”) jest urządzeniem kompensującym wpływ reaktancji anteny. W zależności od charakteru impedancji anteny dodaje on impedancję o znaku przeciwnym (np. pojemnościową w celu skompensowania składowej indukcyjnej na zaciskach anteny). Proste obwody zawierają zmienne kondensatory i cewki dostrajane ręcznie przez operatora stacji tak, aby uzyskać minimum mocy odbitej czyli minimum WFS. AT-200Pro wykonuje tą pracę automatycznie. Obwód dopasowujący zapewnia poprawę jedynie w pewnych granicach i nie działa cudu w przypadku złej anteny (powinna ona być jak najbliżej rezonansu, a obwód dopasowujący powinien kompensować jedynie niewielkie odchyłki). Wręcz przeciwnie w niekorzystnych warunkach znaczna część mocy może zostać stracona w układzie dopasowującym i nigdy nie dotrzeć do anteny. W rzeczywistości układy dopasowujące „oszukują” w pewnym stopniu nadajnik symulując podłączenie anteny lepszej niż jest ona w naprawdę – symulując jej rezonans – i zapobiegają w ten sposób uszkodzeniom nadajnika, które mogłyby być spowodowane przez moc fali odbitej.

	20	30	40	50	60	70	80	90	100
2	1.92	1.70	1.58	1.50	1.45	1.41	1.38	1.35	1.33
4	2.62	2.15	1.92	1.79	1.70	1.63	1.58	1.53	1.50
6	3.42	2.62	2.26	2.06	1.92	1.83	1.75	1.70	1.65
8	4.44	3.14	2.62	2.33	2.15	2.02	1.92	1.85	1.79
10	5.83	3.73	3.00	2.62	2.38	2.22	2.09	2.00	1.92
12	7.87	4.44	3.42	2.92	2.62	2.41	2.26	2.15	2.06
14	11.24	5.31	3.90	3.25	2.87	2.62	2.44	2.30	2.20
16	17.94	6.42	4.44	3.60	3.14	2.83	2.62	2.46	2.33
18	37.97	7.87	5.08	4.00	3.42	3.06	2.80	2.62	2.47
20	-	9.90	5.83	4.44	3.73	3.30	3.00	2.78	2.62
22	-	12.92	6.74	4.94	4.07	3.55	3.21	2.96	2.77
24	-	17.94	7.87	5.51	4.44	3.83	3.42	3.14	2.92
26	-	27.96	9.32	6.17	4.85	4.12	3.65	3.32	3.08
28	-	57.98	11.24	6.95	5.31	4.44	3.90	3.52	3.25
30	-	-	13.93	7.87	5.83	4.79	4.16	3.73	3.42
32	-	-	17.94	9.00	6.42	5.18	4.44	3.95	3.60
34	-	-	24.63	10.40	7.09	5.60	4.75	4.19	3.80
36	-	-	37.97	12.20	7.87	6.07	5.08	4.44	4.00
38	-	-	77.99	14.60	8.80	6.60	5.44	4.71	4.21
40	-	-	-	17.94	9.90	7.19	5.83	5.00	4.44
42	-	-	-	22.96	11.24	7.87	6.26	5.31	4.68
44	-	-	-	31.30	12.92	8.65	6.74	5.65	4.94
46	-	-	-	47.98	15.08	9.56	7.27	6.02	5.22
48	-	-	-	97.99	17.94	10.63	7.87	6.42	5.51
50	-	-	-	-	21.95	11.92	8.55	6.85	5.83

Na osi poziomej moc transmitowana do anteny a na pionowej – odbita

Tabela WFS

Wartość współczynnika znajduje się na przecięciu kolumny odpowiadającej mocy podawanej do anteny i wiersza odpowiadającego mocy odbitej

## **LDG AT-200Pro**

Od roku 1995 firma LDG jest pionierem w dziedzinie automatycznych obwodów dopasowujących. Jej konstrukcje zawierają zespoły kondensatorów i cewek przełączanych za pomocą przekaźników sterowanych przez mikroprocesor. Wbudowany mostek WFS dostarcza danych pomiarowych służących do rozpoznania stanu dopasowania. Obwód dopasowujący jest obwodem typu L złożonym z szeregowej indukcyjności i równoległej pojemności. Jego głównymi zaletami są mała liczba elementów i możliwość dopasowania obciążeń niesymetrycznych, takich jak dipole zasilane liniami koncentrycznymi, anteny pionowe, anteny Yagi czyli w zasadzie prawie wszystkich typów anten zasilanych kablami współosiowymi. Oprócz przekaźników służących do przełączania elementów obwodu urządzenie zawiera także przekaźnik pozwalający na zmianę konfiguracji – dla wysokich lub niskich impedancji. Wybór konfiguracji jest dokonywany automatycznie przez mikroprocesor. Przekazniki służące do przełączania elementów obwodu mogą pracować przy mocach dochodzących do 300 W.

Mostek pomiarowy WFS jest wariantem układu Bruena, stosowanego w większości podwójnych mierników fali padającej, odbitej i WFS. Kalibrowane napięcia wyjściowe mostka są doprowadzone do przetworników analogowo-cyfrowych mikroprocesora, który na ich podstawie oblicza na bieżąco wartość współczynnika fali stojącej.

Cewki przekaźników są zasilane z zewnętrznego źródła zasilania a pobór prądu jest zależny od liczby aktywnych przekaźników i może dochodzić do 750 mA. W trybie uśpienia układ pobiera jedynie kilka miliamperów prądu. Ostatnio wybrany stan jest używany automatycznie po włączeniu urządzenia. Proces dostrajania trwa około 75 cykli w przypadku pełnego dostrajania lub około 7 milisekund dla trybu pamięciowego. Częstotliwość zegarowa mikroprocesora wynosi 20 MHz. Przy maksymalnej szybkości pracy mikroprocesor może wypróbować wszystkie kombinacje elementów w ciągu maksimum 3 sekund. Rzeczywista szybkość dostrajania jest ograniczona przez właściwości mechaniczne przekaźników.

Program dostrajający jest napisany w assemblerze i korzysta z algorytmu minimalizującego liczbę kroków. W zależności od potrzeb najpierw przełączany jest przekaźnik służący do wyboru konfiguracji dla niskiej lub wysokiej impedancji a następnie przełączana jest indukcyjność obwodu aż do uzyskania zgrubnego dopasowania. Dopiero następnie dokonywany jest wybór pojemności dla poprawienia wyniku (w razie gdy uzyskanie dopasowania nie jest możliwe wypróbowywana jest druga z konfiguracji) a potem dokonywane jest precyzyjny wybór wartości elementów dla otrzymania optimum. Mikroprocesor sprawdza kombinacje L i C dla uzyskania WFS leżącego poniżej 1,5 i kończy proces po znalezieniu dobrego minimum.

W przypadku gdy WFS leży poniżej 2 uruchomienie procesu dostrajania powoduje, że mikroprocesor poszukuje najpierw najbardziej pasującej wartości w pamięci w celu uniknięcia pełnego cyklu, co trwa ok. pół sekundy. Dopiero w później ewentualnie wykonywane jest pełne strojenie.

## **Zasady koleżeńskiego współzycia**

Należy upewnić się, że częstotliwość na której dokonujemy strojenia jest wolna. Znalazienie jej może być trudne na obecnie często zatłoczonych pasmach, ale mimo wszystko należy dołożyć wysiłku i nie powodować zakłóceń przeszkadzających innym użytkownikom pasma. Dzięki bardzo krótkiemu cyklowi dostrajania, wynoszącemu ułamek sekundy AT-200Pro przyczynia się do ich minimalizacji.

## **Dbalność o sprzęt**

AT-200Pro nie wymaga zasadniczo żadnych specjalnych kroków w tym kierunku, należy zasadniczo dbać jedynie o nie przekraczanie podanych w instrukcji limitów mocy. Zewnętrzna strona obudowy może być czyszczona za pomocą łagodnych domowych środków czyszczących. Jak dla każdego urządzenia elektronicznego również i dla AT-200Pro szkodliwe są: nadmierna temperatura, woda, uderzenia i elektryczność statyczna. LDG zaleca użycie w przewodzie antenowym odgromnika o dobrej jakości.

## **Pomoc techniczna**

W celu uzyskania porad i pomocy należy wypełnić formularz dostępny w witrynie internetowej [www.ldgelectronics.com](http://www.ldgelectronics.com) w punktach „Support/Manuals” i dalej „Tech Support”.

## **Gwarancja i naprawy**

Firma udziela dwuletniej gwarancji dotyczącej defektów podzespołów lub konstrukcji obowiązującej od dnia zakupu. Nie obejmuje ona przypadków niewłaściwego wykorzystania sprzętu lub przekroczenia wartości granicznych i nie może ona być przenoszona na osoby trzecie. W przypadku konieczności dokonania naprawy gwarancyjnej należy załączyć rachunek zawierający nazwisko klienta i datę zakupu. Klient musi także pokryć koszty wysyłki urządzenia do naprawy. Przesyłka musi zawierać wydrukowany i wypełniony formularz ze strony internetowej firmy i należy podać w nim dokładny opis problemu, prawidłowe nazwisko, adres i numer telefonu. Klient musi także zadbać o należyte zapakowanie urządzenia aby nie narażać go na uszkodzenia w trakcie transportu. Opakowanie to powinno być odpowiednio wytrzymałe ponieważ będzie także użyte do wysyłki powrotnej. Naprawy trwają ok. 3 do 6 tygodni.

Po upływie gwarancji naprawa jest płatna o jej kosztach firma zawiadamia klienta telefonicznie lub poczta elektroniczną.

## **Aktualizacja oprogramowania**

W miarę pojawienia się nowych wersji oprogramowania firma zamieszcza informacje o nim w swojej witrynie internetowej. Aktualizacja oprogramowania wymaga wymiany pamięci wewnątrz układu, a jej przewidywany koszt będzie wynosić ok. 10-20 \$.

## **Uwagi klientów**

Nadesłane uwagi dotyczące możliwych usprawnień sprzętu lub oprogramowania będą honorowane za pomocą darmowych wersji nowego oprogramowania. Zachęcamy też klientów do nadsyłania dowolną drogą informacji o pracy sprzętu, stopniu zadowolenia z niego itp. a także zdjęć przedstawiających go w praktycznym użyciu. Zdjęcia te umieszczamy w naszej wirynie internetowej.