

LDG AT-1000ProII

Automatischer 1000-W-Antennentuner Deutsche Bedienungsanleitung



Übersetzung der englischen Originalanleitung «AT-1000ProII Operations Manual», Revision B. Die auf dem Gerät aufgedruckten Tasten- und Anschlussnamen bleiben in Englisch, damit Du sie eindeutig zuordnen kannst.

Hersteller: LDG Electronics, 1445 Parran Road, St. Leonard, MD 20685-2903, USA · Tel. +1 410 586 2177 · ldg@ldgelectronics.com · www.ldgelectronics.com

Technische Angaben und Garantiebedingungen stammen aus der Herstelleranleitung. Bei Widersprüchen oder sicherheitsrelevanten Fragen ist die englische Originalfassung massgebend.

Inhalt

- Einführung
- Technische Daten und Sicherheit
- Bedienelemente und Anschlüsse
- Installation
- Grundbedienung und Einstellungen
- Senden, Empfang und Abstimmung
- Fehleranzeigen
- Erweiterte Bedienung
- Hinweise zur Anwendung
- Grundlagen der Impedanz
- Funktionsweise des AT-1000Proll
- Kurzübersicht
- Betrieb, Pflege und Kundendienst

Die Bilder der Front- und Rückseite sowie die LED-Muster und Anschlusspläne stammen aus der englischen LDG-Anleitung. Die Erläuterungen in diesem Dokument sind deutsch.

Einführung

LDG entwickelte 1995 einen automatischen Antennentuner mit weitem Anpassbereich und geschaltetem L-Netzwerk. Von St. Leonard in Maryland aus entwickelt LDG weiterhin automatische Tuner und ergänzende Produkte für den Amateurfunk.

Der AT-1000Proll stimmt Antennen im gesamten Kurzwellenbereich und auf 6 m vollautomatisch oder halbautomatisch ab. Er ist für bis zu 1000 W auf Kurzwelle und bis zu 250 W auf 6 m ausgelegt. Er kann Dipole, Vertikalantennen, Yagis und praktisch alle koaxial gespeisten Antennen anpassen. Sein Anpassbereich ist grösser als der vieler eingebauter Transceiver-Tuner. Er ist für den Betrieb mit Endstufen bis 1000 W geeignet.

Schnellstart

Bitte lies mindestens diese Schritte, bevor Du den Tuner in Betrieb nimmst:

- Verbinde die Antennenbuchse der Endstufe über ein für 1000 W geeignetes 50-Ω-Koaxkabel mit TX am AT-1000Proll.
- Schliesse die 50-Ω-Antennenzuleitung an ANT 1 an.
- Verbinde das mitgelieferte Gleichstromkabel mit 12 VDC und einer Quelle mit 11 bis 16 V DC und 1 A. Der Innenkontakt ist positiv.
- Schalte den Transceiver ein und wähle Frequenz und Betriebsart.
- Überbrücke beziehungsweise deaktiviere die Endstufe.
- Prüfe, ob Antenne 1 gewählt ist: Die LED ANT 2 muss aus sein. Mit Ant wechseln.
- Beginne zu senden. Warte, bis die Abstimmung beendet ist.
- Aktiviere danach die Endstufe. Beim Endstufenbetrieb wird der halbautomatische Modus empfohlen, damit der Tuner nicht bei hoher Leistung erneut abstimmt.

WICHTIG: Bei SSB während des Abstimmens ins Mikrofon sprechen. Bis 125 W Eingangsleistung sind nur bei einem Transceiver mit SWR-Leistungsrücknahme vorgesehen. Ohne diese Schutzfunktion die Leistung zum Abstimmen auf höchstens 25 W begrenzen. Die Schutzgrenze des Tuners selbst beträgt 150 W; bei hohem SWR greift der Relaischutz bereits oberhalb 100 W.

Technische Daten und Sicherheit

- Sendeleistung bei 1,8 bis 30 MHz: SSB 1000 W, CW 750 W, digitale Betriebsarten (RTTY, Packet, PSK31 usw.) 400 W. Auf 6 m: 250 W in jeder Betriebsart.
- Frequenzbereich: 1,8 bis 54,0 MHz; integrierte Frequenzerkennung.
- SO-239-Buchsen mit Silber-/Teflon-Ausführung. Eingebauter Antennenumschalter mit zwei Anschlüssen und je 2000 Speichern.
- Abstimmdauer: vollständiger Suchlauf 0,2 bis 15 Sekunden; Speicherabstimmung etwa 0,2 Sekunden.
- Anpassbereich: 6 bis 1000 Ω, auf 6 m 16 bis 150 Ω; mit einem für 1000 W geeigneten 4:1-Balun 6 bis 4000 Ω.
- LED-Balken für Leistung, SWR und Status; LEDs für Antenne und Bypass.
- Einstellbare Betriebsparameter, darunter Auto/Halbauto und Leistungsskala 100/1000 W.
- Versorgung: 11 bis 16 V DC, maximal 1 A; DC-Kabel im Lieferumfang. Optionale Transceiver-Schnittstellenkabel.
- Abmessungen: 11,5 × 10 × 3,25 Zoll (ca. 29,2 × 25,4 × 8,3 cm). Gewicht: 4 lb 10 oz (ca. 2,1 kg).

Leistungsgrenzen

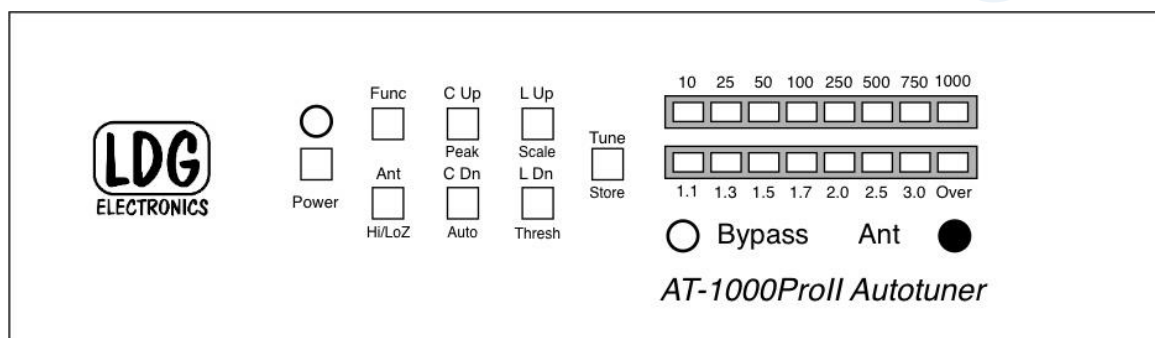
Die absolute maximale Eingangsleistung ist 1200 W. Viele Endstufen liefern deutlich mehr. Eine Überschreitung der spezifizierten Leistung beschädigt oder zerstört den Tuner und kann bei einem Ausfall auch Transceiver oder Endstufe beschädigen. Beachte die jeweiligen Leistungsgrenzen je Frequenz und Betriebsart.

WICHTIG: Antennen und Speiseleitungen niemals über oder nahe Stromleitungen installieren. Berührt irgendein Teil der Antenne, Halterung oder Leitung eine Stromleitung, besteht Lebensgefahr. Der Abstand zur nächsten Stromleitung muss mindestens dem Doppelten der grössten Länge von Antenne, Leitung oder Halterung entsprechen.

Bedienelemente und Anschlüsse

Frontplatte

Auf der Frontplatte befinden sich acht Tasten, zwei LED-Balkenskalen und drei Status-LEDs:

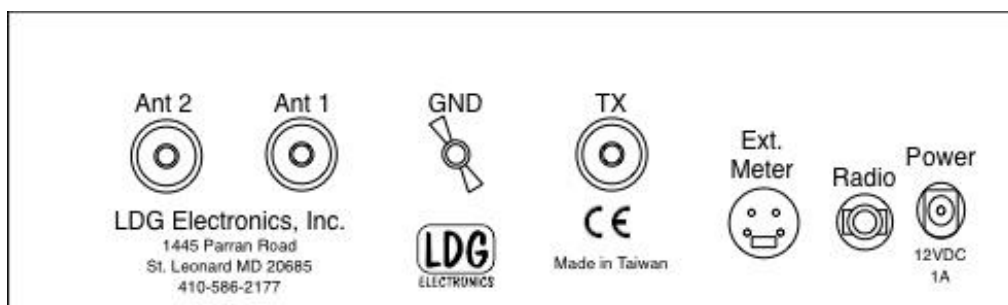


Frontplatte des AT-1000Proll; die Beschriftungen entsprechen dem Gerät.

- Power: Ein- und Ausschalten; die Power-LED leuchtet bei eingeschaltetem Gerät.
- Func: Aktiviert die Zweitfunktion anderer Tasten.
- Ant: Wählt den Antennenanschluss.
- C Up / C Dn: Erhöht / verringert die Kapazität manuell.
- L Up / L Dn: Erhöht / verringert die Induktivität manuell.
- Tune: Startet eine Speicher- oder Vollabstimmung; ein sehr kurzer Tastendruck schaltet auf Bypass.
- PWR: Zeigt die Vorwärtsleistung auf einer Skala bis 100 beziehungsweise 1000 W.
- SWR: Zeigt das Stehwellenverhältnis beim Abstimmen und Senden.
- Bypass: Leuchtet bei überbrücktem Anpassnetzwerk.
- ANT 2: Leuchtet, wenn Antenne 2 gewählt ist; bei Antenne 1 bleibt sie aus.

Die Zweitfunktion wird aufgerufen, indem Du zuerst Func und anschliessend eine weitere Taste drückst. Die Power-Taste versetzt den Tuner beim Ausschalten in einen stromsparenden Bypass-Modus. Zum Ausschalten etwa eine Sekunde drücken, zum Einschalten kurz drücken.

Rückseite



Die sieben rückseitigen Anschlüsse.

- ANT 1: SO-239-Anschluss für die erste 50-Ω-Antenne. Bei ausgeschaltetem Tuner automatisch getrennt.
- ANT 2: SO-239-Anschluss für die zweite 50-Ω-Antenne. Aktiv bei leuchtender ANT-2-LED und auch bei ausgeschaltetem Tuner.
- GND: Flügelmutter für die Erdung der Antennenanlage.
- TX: 50-Ω-Koaxverbindung zur Antennenbuchse der Endstufe.
- EXT. METER: Für das nicht mehr lieferbare externe LDG-Messgerät M-1000 oder zur PC-Fernsteuerung.
- RADIO: Anschluss für ein optionales Transceiver-Schnittstellenkabel.
- POWER: Gleichstromanschluss mit innenliegendem Pluspol; 11 bis 16 V DC bei maximal 1 A.

Installation

Der AT-1000ProII ist nur für trockene Innenräume bestimmt. Beim Einsatz im Freien, etwa am Field Day, muss er zuverlässig gegen Regen geschützt werden. Für Langdraht- oder symmetrisch gespeiste Antennen ist ein externer, für 1000 W ausgelegter Balun erforderlich.

Stelle den Tuner gut erreichbar beim Transceiver und der Endstufe auf. Vor jedem Einstecken oder Trennen von Leitungen Transceiver und Endstufe ausschalten. Verbinde die Antennenbuchse der Endstufe über ein für mindestens 1000 W geeignetes 50-Ω-Koaxkabel mit TX am Tuner.

Verbinde die Antennenzuleitung mit ANT 1. Eine zweite Antenne kannst Du an ANT 2 anschliessen. Ohne Gleichstromversorgung ist ANT 2 automatisch gewählt. Wenn nur ANT 1 belegt ist, ist die Antenne bei ausgeschaltetem Tuner damit vom Funkgerät getrennt.

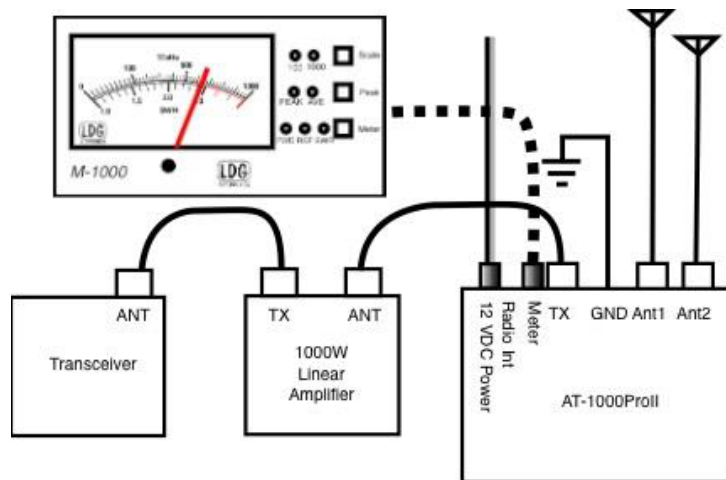
Mit optionalen Schnittstellenkabeln unterstützt der Tuner bei vielen ICOM- und Yaesu-Geräten die Abstimmung per Tastendruck. Bei ICOM versorgt das optionale Schnittstellenkabel den Tuner zusätzlich mit Strom.

- ICOM mit AH-3/AH-4-Tuneranschluss: Den vierpoligen Molex-Stecker des IC-PAC-Kabels am Tuneranschluss des Transceivers anschliessen. Den 3,5-mm-Stereostecker in RADIO und den Gleichstromstecker in 12V DC POWER am AT-1000ProII stecken.
- Yaesu FT-857 / FT-897: Das rote, mit «Radio» beschriftete Ende des Y-ACC-Kabels an ACC am Transceiver, das schwarze Ende an RADIO am Tuner anschliessen.

Wenn die Stromversorgung nicht über das ICOM-Kabel erfolgt, ist das mitgelieferte DC-Kabel erforderlich. Sein Hohlstecker misst 2,5 × 5,5 mm. Die Gleichstromquelle muss 11 bis 16 V und bis zu 1 A bereitstellen.

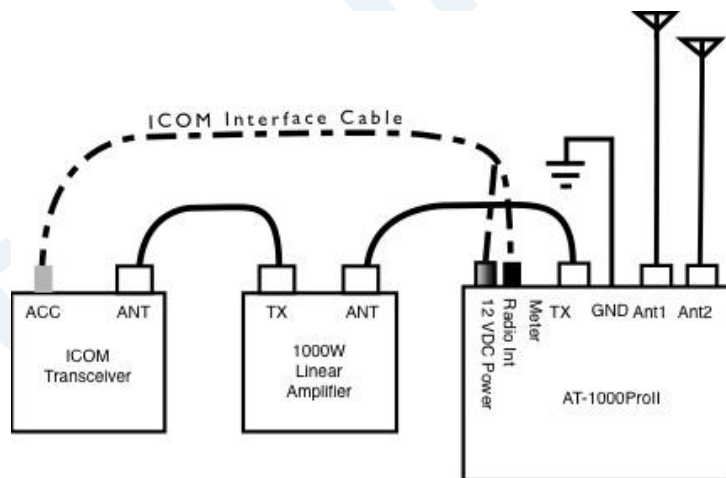
Eine geeignete Erdung verbessert Betrieb und Sicherheit. LDG empfiehlt eine Erdungsanlage, idealerweise mit Erdspeisen und vergrabenen Radials; auch ein einzelner Erdspeiss kann dienen. LDG empfiehlt ausserdem einen fachgerecht installierten, hochwertigen Blitzschutz für alle Antennenleitungen.

Anschlussbeispiele



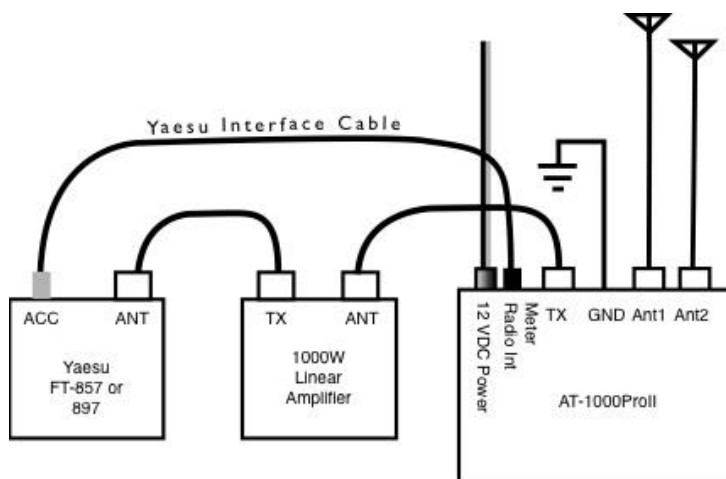
Typical Installation

Typische Installation mit Endstufe.



ICOM Installation

Anschluss an einen kompatiblen ICOM-Transceiver.



FT-857/897 Installation

Anschluss an einen Yaesu FT-857/FT-897.

Grundbedienung und Einstellungen

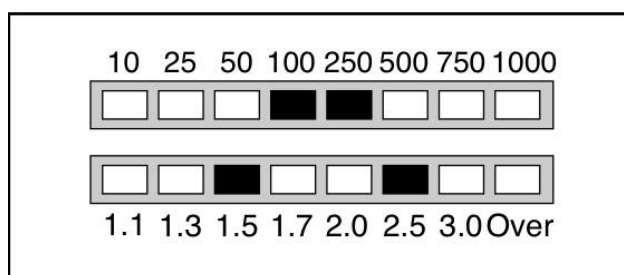
Tastenbetätigung

Die Funktionen hängen von der Dauer des Tastendrucks ab. Eine Aktion beginnt erst beim Loslassen der Taste.

- Kurz: Taste sofort loslassen.
- Mittel: Taste 0,5 bis 2,5 Sekunden gedrückt halten und loslassen.
- Lang: länger als 2,5 Sekunden halten und loslassen.
- Func → Taste: zuerst Func kurz drücken und loslassen, danach die zweite Taste kurz drücken und loslassen.

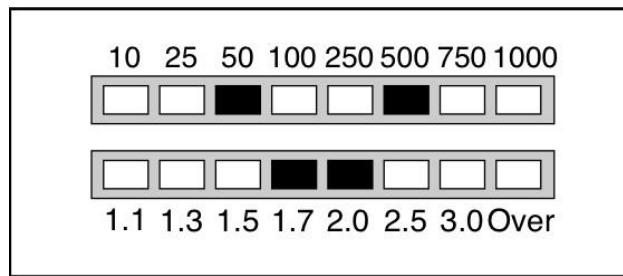
Funktionsmodus

Mit Func erreichst Du die Zweitfunktionen. Nach dem Drücken erscheint auf den LED-Balken ein nach oben gerichteter Pfeil. Wenn Du einige Sekunden keine weitere Taste drückst, endet der Funktionsmodus automatisch. Mit erneutem Druck auf Func kann er ebenfalls beendet werden; beim Verlassen erscheint ein nach unten gerichteter Pfeil.



Function Mode On

LED-Muster: Funktionsmodus eingeschaltet.

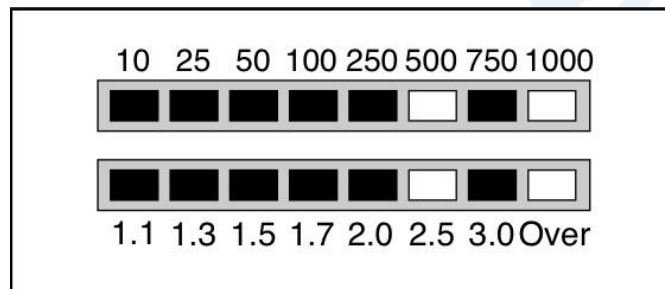


Function Mode Off

LED-Muster: Funktionsmodus beendet.

Spitzenwert oder Mittelwert

Die Leistungsanzeige kann Mittelwert oder Spitzenwert der Vorwärtsleistung in Watt darstellen. Mittelwert ist für Betriebsarten mit nahezu 100 % Tastgrad wie FM, RTTY oder PSK zweckmässig; Spitzenwert für SSB und AM. Werkseinstellung ist Mittelwert. Mit Func → C Up wechselst Du. Bei Spitzenwert bleibt die LED für den erreichten Höchstwert stehen, während die übrigen LEDs auf null zurückfallen. Bei Mittelwert gibt es diese stehende LED nicht.

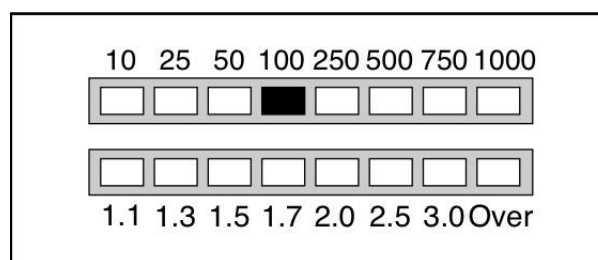


Peak Mode

LED-Muster für die Spitzenwertanzeige.

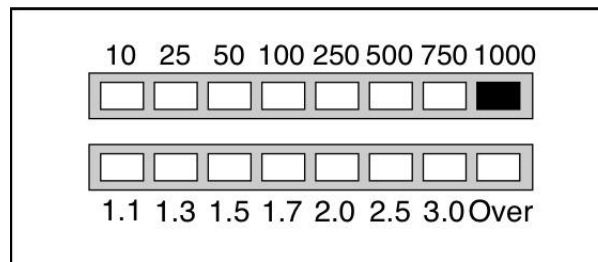
Leistungsskala

Die PWR-Anzeige arbeitet wahlweise mit 0 bis 100 W oder 0 bis 1000 W. Func → L Up schaltet um. Zur Bestätigung leuchtet «100» oder «1000» kurz auf.



100 Watt Scale

100-W-Skala.

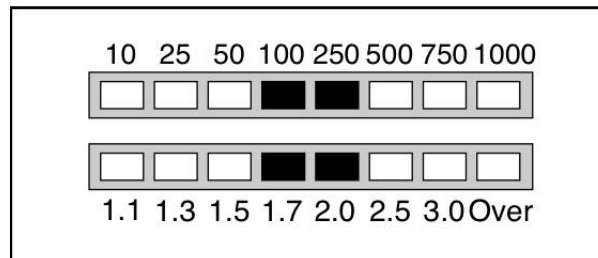


1000 Watt Scale

1000-W-Skala.

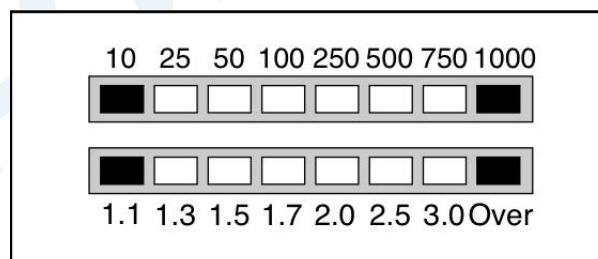
Automatischer oder halbautomatischer Modus

Im halbautomatischen Modus startet eine Abstimmung erst nach Drücken von Tune. Im vollautomatischen Modus beginnt sie bei anliegender HF, sobald das eingestellte SWR überschritten wird. Werkseinstellung ist vollautomatisch. Umschalten mit Func → C Dn.



Auto Mode

Vollautomatischer Modus.

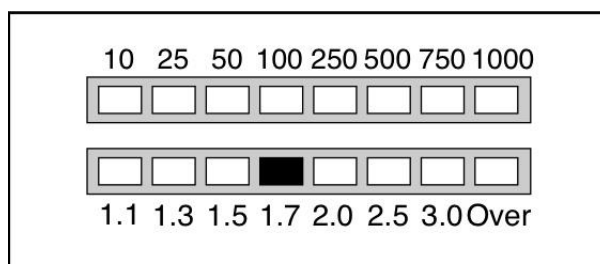


Semi Mode

Halbautomatischer Modus.

SWR-Schwelle der Automatik

Die automatische Abstimmung lässt sich auf einen SWR-Grenzwert von 1,7:1 bis 3,0:1 einstellen; ab Werk sind 2,0:1 eingestellt. Drücke Func → L Dn wiederholt, um die Werte nacheinander zu durchlaufen. Die SWR-Skala zeigt den jeweils gewählten Grenzwert kurz an.



Auto Threshold

Beispielanzeige: automatische Abstimmung ab SWR 1,7:1.

Antennenwahl

Ein kurzer Druck auf Ant wechselt den aktiven Anschluss. Bei Antenne 2 leuchtet ANT 2, bei Antenne 1 ist die LED aus. Beim Umschalten werden die gespeicherten Einstellungen der gewählten Antenne abgerufen. Damit kannst Du beide Antennen auf derselben Frequenz vergleichen.

Senden und Empfang

Beim Empfang leuchten nur die Anzeigen für Antenne und gegebenenfalls Bypass. Beim Senden zeigen PWR und SWR die Vorwärtsleistung und das Stehwellenverhältnis an. Eine leuchtende SWR-LED bedeutet «mindestens dieser Wert»: Leuchtet etwa 1,3, liegt das SWR zwischen 1,3 und 1,5:1. Wenn keine LED leuchtet, liegt es unter 1,1:1. Die Bypass-LED leuchtet, wenn alle Relais stromlos sind und keine Induktivität oder Kapazität zugeschaltet ist.

Senden, Empfang und Abstimmung

So arbeitet die Abstimmung

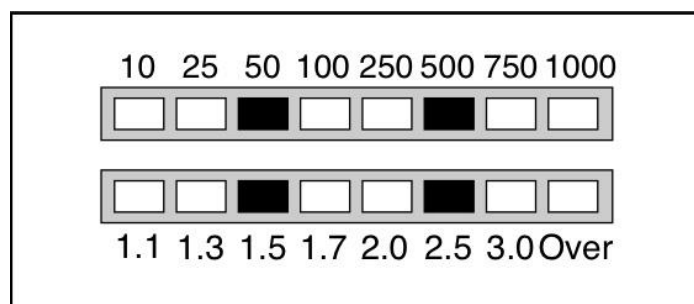
Eine Abstimmung kann über Tune, durch ein zu hohes SWR im vollautomatischen Modus oder über TUNER/CALL an einem kompatiblen ICOM-Gerät ausgelöst werden. Es gibt Speicher- und Vollabstimmung.

Bei der Speicherabstimmung ruft der Tuner die für diese Antenne und Frequenz gespeicherten Relaisstellungen ab und prüft das SWR. Die Frequenzabstände zwischen den Speicherplätzen sind auf tieferen Bändern kleiner, weil dort Antennen oft eine höhere Güte haben; auf den höheren Bändern ab 17 m sind sie grösser.

Bei der Vollabstimmung sucht der Tuner selbst nach geeigneten Kombinationen aus Induktivität und Kapazität. Eine erfolgreiche Kombination wird für die gewählte Antenne und Frequenz gespeichert. Bei späteren Abstimmungen kann sie schnell abgerufen werden. Gibt es keinen passenden Speicherwert oder funktioniert er nicht, folgt ein vollständiger Suchlauf.

Speicherabstimmung manuell starten

Zuerst die Endstufe überbrücken. Halte Tune 0,5 bis 2,5 Sekunden und lasse die Taste los. Das LED-Muster bestätigt die Speicherabstimmung. Ein optionales ICOM- oder Yaesu-Schnittstellenkabel veranlasst das Funkgerät, die Leistung zu senken, in CW zu senden und danach die bisherigen Einstellungen wiederherzustellen.



Medium Press > 0.5 sec

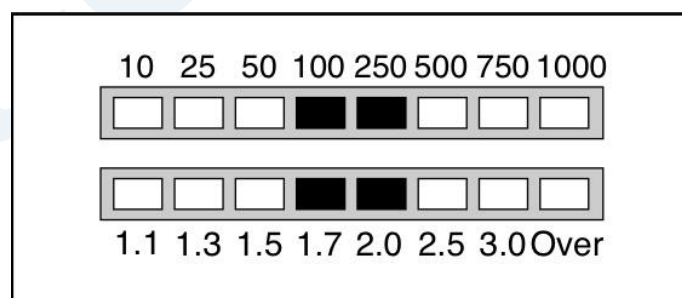
Bestätigung der Speicherabstimmung.

Ohne Schnittstellenkabel musst Du das Funkgerät in AM, SSB oder CW selbst tasten und während des gesamten Vorgangs senden. Ohne automatische SWR-Leistungsrücknahme die Sendeleistung vorab auf höchstens 25 W einstellen. Beim Abstimmen niemals mehr als 150 W einspeisen. Bleibt die Speicherabstimmung erfolglos, folgt ein vollständiger Suchlauf. Nach erfolgreicher Abstimmung laufen die LEDs zur Mitte; erst danach die Endstufe aktivieren.

Mit passendem ICOM-Kabel startet ein Druck auf TUNER/CALL ebenfalls die Speicherabstimmung. Auch dann die Endstufe vorher überbrücken. Zum Schutz der Relais stimmt der Tuner bei über 150 W grundsätzlich nicht ab; bei hohem SWR liegt die Grenze bei 100 W.

Vollabstimmung manuell starten

Ohne SWR-Leistungsrücknahme die Leistung auf höchstens 25 W reduzieren. Tune länger als 2,5 Sekunden gedrückt halten und loslassen. Das entsprechende LED-Muster bestätigt den Start. Mit optionalem Schnittstellenkabel sendet das Funkgerät automatisch mit verringerter Leistung in CW. Andernfalls selbst bis zum Abschluss tasten: auf SSB oder AM sprechen, auf CW den Taster betätigen. Bei Erfolg laufen die LEDs nach innen.



Long Press > 2.5 sec

Bestätigung der Vollabstimmung.

Bypass

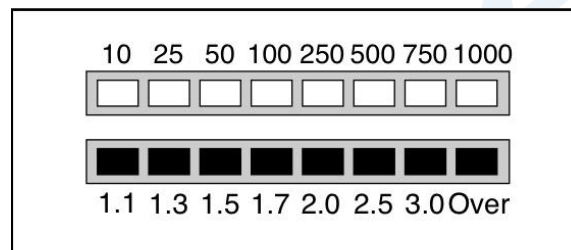
Ein sehr kurzer Druck auf Tune (unter 0,5 Sekunden) überbrückt das Anpassnetzwerk. Der Tuner verhält sich dann wie ein Koax-Verbindungskabel und die Bypass-LED leuchtet. Gleichzeitig wechselt er in den halbautomatischen Modus. Dieser bleibt bestehen, bis Du den Automatikmodus wieder einschaltest. Ein weiterer kurzer Druck auf Tune stellt die vorherige Anpassung wieder her. Bei kompatiblen ICOM-Geräten kann auch TUNER/CALL kurz gedrückt werden; einige ICOM-Geräte schalten beim Bandwechsel selbst auf Bypass.

Der Bypass endet ausserdem, wenn Du wieder den vollautomatischen Modus aktivierst oder Induktivität beziehungsweise Kapazität manuell veränderst.

Fehleranzeigen

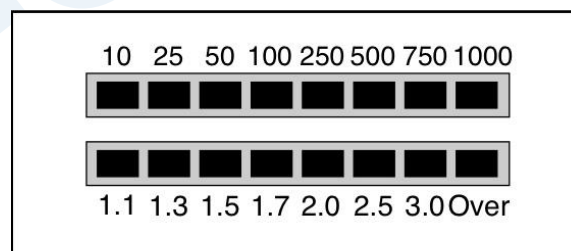
- **ERR_NO_MATCH:** Nach einem vollständigen Suchlauf wurde keine Kombination mit SWR unter 3,5:1 gefunden.
- **ERR_NO_RF:** Beim Start war keine Sendeleistung vorhanden. Der Sender wurde nach dem Drücken von Tune nicht getastet.
- **ERR_LOST_RF:** Die HF verschwand vor Abschluss. So lange senden, bis die Abstimmung beendet ist.
- **ERR_NO_FREQ:** Die Sendefrequenz konnte nicht ermittelt werden; ohne bekannte Frequenz lässt sich kein Speicherplatz zuordnen.
- **ERR_OVER_PWR / ERR_SWR_PWR:** Relaisschutz aktiv. Bei SWR über 3,0:1 und über 100 W sowie bei mehr als 150 W unabhängig vom SWR schalten die Relais nicht.

Die folgenden Originalgrafiken zeigen die LED-Muster zu den Fehlern. Die englischen Bildtexte sind durch die deutschen Erläuterungen oben abgedeckt.



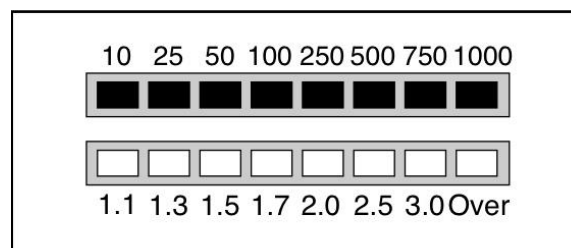
ERR_NO_MATCH: SWR
LEDs blink twice

ERR_NO_MATCH: keine Anpassung; SWR-LEDs blinken zweimal



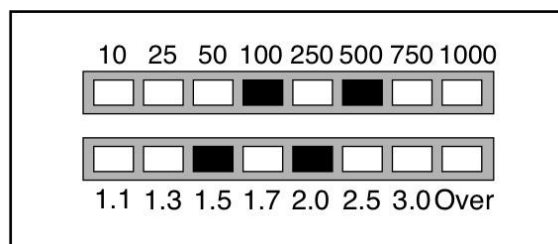
ERR_NO_FREQ:
All LEDs blink twice

ERR_NO_FREQ: Frequenz nicht erkannt; alle LEDs blinken zweimal



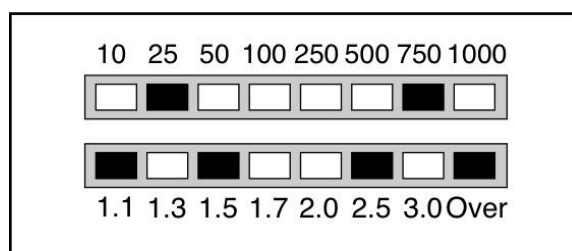
ERR_NO_RF: Blink Once
ERR_LOST_RF: Blink twice

ERR_NO_RF: keine HF beim Start (einmal); ERR_LOST_RF: HF vorzeitig ausgefallen (zweimal)



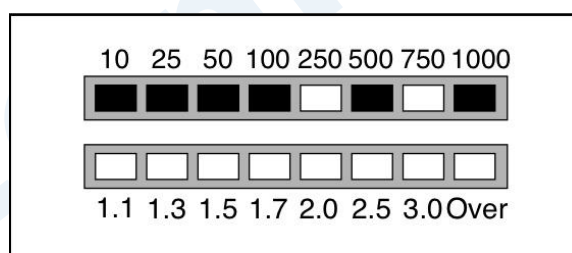
ERR_OVER_PWR: Center LEDs toggle

ERR_OVER_PWR: mittlere LEDs wechseln



ERR_SWR_PWR: Outer LEDs toggle

ERR_SWR_PWR: äussere LEDs wechseln



Meter Over-scale: Rightmost 4 LEDs toggle

Messbereich überschritten: vier rechte PWR-LEDs wechseln

Bei Überlauf der gewählten PWR-Skala blinken beziehungsweise laufen die vier rechten PWR-LEDs. Stelle gegebenenfalls auf die 1000-W-Skala um.

Erweiterte Bedienung

Induktivität und Kapazität manuell verändern

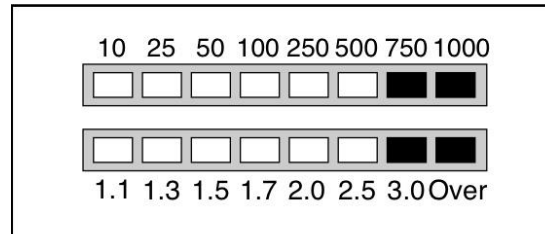
In Ausnahmefällen kann nach der automatischen Abstimmung eine kleine Korrektur sinnvoll sein, besonders wenn die Antenne weit ausserhalb ihrer Resonanz betrieben wird. Mit C Up / C Dn änderst Du die Kapazität und mit L Up / L Dn die Induktivität jeweils um eine Stufe. Bei gehaltenen Tasten werden die Schritte automatisch wiederholt.

Die Kapazität erscheint binär auf dem PWR-Balken, die Induktivität auf dem SWR-Balken. Das niederwertigste Relais wird links angezeigt; die ganz rechte LED des PWR-Balkens zeigt den Zustand des Hoch-/Niederimpedanz-Relais. Beim Senden erscheinen statt der Relaiswerte Leistung und SWR. Du

darfst während einer manuellen Verstellung senden und die SWR-Änderung verfolgen.

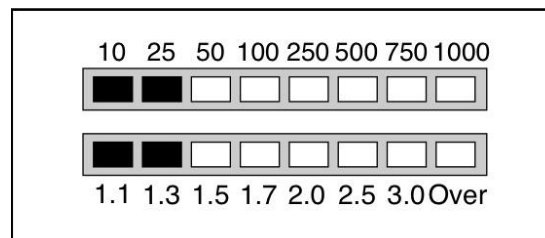
Relais für hohen oder niedrigen Impedanzbereich

Das Relais bestimmt, ob das Anpassnetzwerk in L-C- oder C-L-Anordnung arbeitet. Mit Func → Ant wechselst Du den Zustand; ein LED-Muster bestätigt die Auswahl.



High Impedance

Niederimpedanz-Anordnung.



Low Impedance

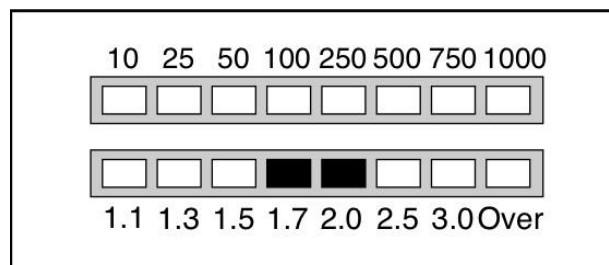
Hochimpedanz-Anordnung.

Manuelle Einstellungen speichern

Nach der manuellen Einstellung drückst Du Func → Tune (beide Tasten nacheinander kurz). Damit werden die Relaisstellungen im Speicher zur zuletzt verwendeten Sendefrequenz abgelegt.

Status prüfen, ohne Einstellungen zu verändern

Halte Func gedrückt und betätige währenddessen die gewünschte Funktionstaste. Um beispielsweise die SWR-Schwelle zu prüfen, Func gedrückt halten und L Dn drücken. Während Func gehalten wird, erscheint ein Wartemuster auf den LED-Balken.



Function Hold

Wartemuster bei gehaltenem Func.

Taste bei gehaltenem Func	Angezeigter Status
C Up / Peak	Spitzenwert- oder Mittelwertanzeige

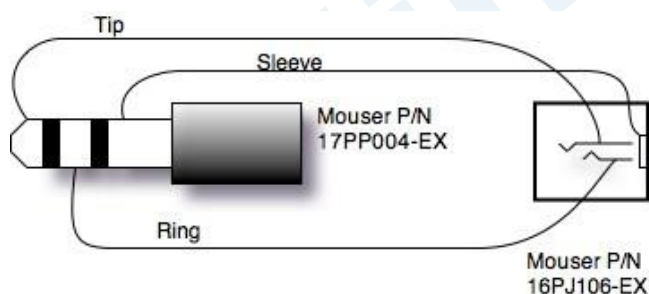
Taste bei gehaltenem Func	Angezeigter Status
C Dn / Auto	Automatischer oder halbautomatischer Modus
L Up / Scale	100-W- oder 1000-W-Leistungsskala
L Dn / Thresh	SWR-Schwelle für automatische Abstimmung
Ant / HiLoZ	Hoher oder niedriger Impedanzbereich

Hinweise zur Anwendung

Mobiler Betrieb

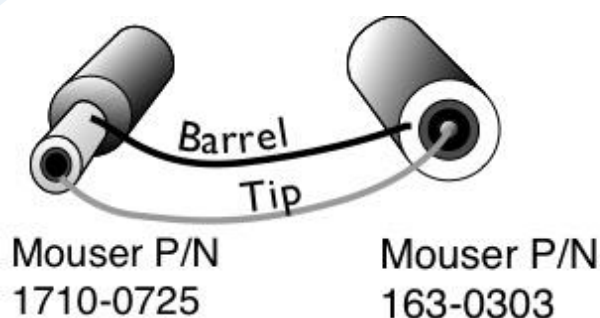
Der AT-1000Proll eignet sich auch für ein Fahrzeug. Er kann unter dem Armaturenbrett oder entfernt davon montiert werden. Entscheidend sind ein trockener Einbauort und eine passende Absicherung der Versorgung; LDG empfiehlt eine flinke 2-A-Sicherung.

Bei räumlich getrennter Installation lassen sich die optionalen ICOM- und Yaesu-Schnittstellenkabel verlängern: Kabel durchtrennen und jede Leitung mit einer Zwischenleitung verlöten oder mit passenden neuen Steckverbindern ein eigenes Verlängerungskabel herstellen.



Radio Interface Extender Cable

Originalabbildung: Verlängerung des Transceiver-Schnittstellenkabels.



**DC Power Extender
For ICOM Interface**

Originalabbildung: Steckverbinder für eine eigene Verlängerung.

Bei Montage etwa im Kofferraum den vollautomatischen Modus wählen. Überschreitet das SWR die eingestellte Schwelle, stimmt der Tuner selbst ab. Den Ablauf kannst Du über die SWR-Anzeige des Transceivers beobachten. Häufig wird die passende Einstellung sofort aus dem Speicher abgerufen. Während der Fahrt stets auf den Verkehr achten.

Vom Tuner erzeugte HF-Störungen

Der Mikroprozessor erzeugt im aktiven Zustand etwas HF-Rauschen. Im Normalfall ist er nur während des Sendens aktiv und das Geräusch bleibt unbemerkt. Bei Spitzenwertanzeige arbeitet er nach dem Senden kurz weiter, damit die LEDs wieder auf null zurücklaufen. Dann kann kurz ein Geräusch im Empfänger auftreten, insbesondere bei CW mit Full Break-in. Das ist normal; für CW ist die Spitzenwertanzeige ohnehin kaum nützlich.

Abdeckung ausserhalb der Amateurfunkbänder

Der Tuner kann durchgehend zwischen 1,8 und 54,0 MHz abstimmen, nicht nur auf Amateurfunkbändern. Das kann für MARS/CAP oder andere rechtlich zulässige Anwendungen nützlich sein.

Externes LDG-Messgerät M-1000

Die rückseitige Messgerätebuchse unterstützt das nicht mehr lieferbare M-1000. Es bietet ein grosses analoges Messwerk für Vorwärtsleistung, Rücklaufleistung und SWR. Vor dem Anschliessen oder Trennen den Tuner ausschalten. Die extern angezeigte Messgrösse kann sich von der internen LED-Anzeige unterscheiden, sodass zwei Werte gleichzeitig beobachtet werden können. Weitere Details stehen in der M-1000-Anleitung.

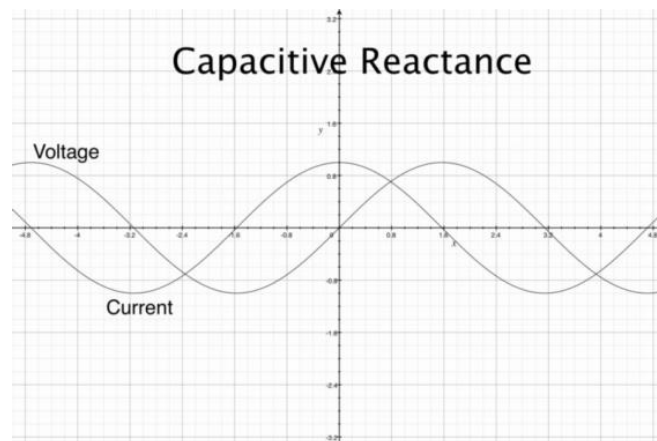
Tipps zum Abstimmen

1. Im Automatikmodus wird bei Überschreiten der gewählten SWR-Schwelle eine Abstimmung angestossen. Der Relaischutz verhindert jedoch Schaltvorgänge oberhalb seiner Leistungsgrenzen. Bei eingeschalteter Endstufe kann beispielsweise ein SSB-Signal zunächst mit geringer Leistung beginnen, eine Abstimmung auslösen und bei Sprachspitzen den Schutzwert überschreiten. Der Suchlauf bricht dann ab und der Tuner kann unabgestimmt bleiben. LDG empfiehlt: Endstufe zum Abstimmen deaktivieren; nach erfolgreicher Anpassung bei aktiver Endstufe auf Halbautomatik wechseln (Func → C Dn / Auto).
2. Manche Transceiver reduzieren die Leistung bei hohem SWR sehr stark. Bei einer stark fehlangepassten Antenne kann die Leistung für die Frequenzerkennung des Tuners zu gering werden. Falls die Abstimmung bei kleiner Leistung unregelmässig abläuft, empfiehlt LDG 20 bis 50 W Abstimmleistung, etwa in AM oder RTTY. Das gilt nur, soweit die Schutzfunktion des Transceivers und die oben genannten Leistungsgrenzen dies erlauben.

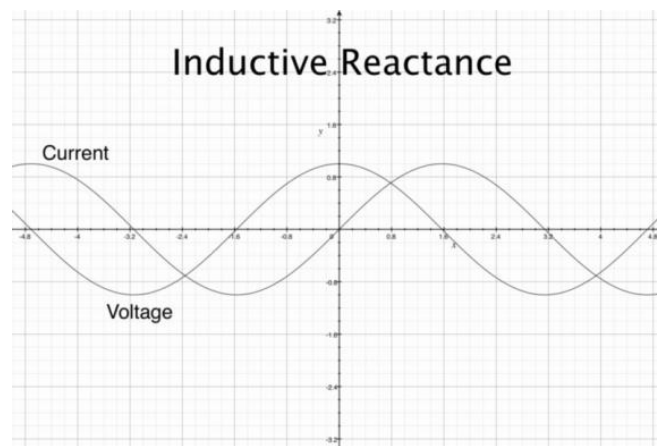
Grundlagen der Impedanz

Bei Gleichstrom beschreibt das Ohmsche Gesetz die Beziehung von Spannung, Strom und Widerstand. Bei HF treten zusätzlich kapazitive und induktive Anteile auf; Spannung und Strom können phasenverschoben sein. Der gesamte Wechselstromwiderstand heisst Impedanz und enthält einen ohmschen sowie kapazitive oder induktive Anteile. Eine ausführliche Darstellung bietet das ARRL Handbook for Radio Communications.

Die Ausgangsstufe eines Senders besteht meist aus Spulen und Kondensatoren, häufig als Pi-Netzwerk. Auch die Speiseleitung hat verteilte Kapazität und Induktivität; die Antenne wirkt als Resonanzkreis. Ihre Impedanz hängt von der Frequenz ab.



Kapazitiver Blindwiderstand in Abhängigkeit von der Frequenz.



Induktiver Blindwiderstand in Abhängigkeit von der Frequenz.

Sender, Speiseleitung und Antenne

Senderausgang und Koaxkabel sind üblicherweise für nominell 50 Ω rein ohmsch ausgelegt. Bei passender Impedanz ist die Leistungsübertragung optimal. Die Antenne zeigt jedoch nur an bestimmten Frequenzen eine passende, praktisch blindwiderstandsfreie Impedanz. Abseits dieser Frequenzen ändern kapazitive oder induktive Anteile die Anpassung.

Bei Fehlanpassung wird ein Teil der Sendeenergie an der Antenne reflektiert. Das Verhältnis der Spannungswellen wird als Stehwellenverhältnis oder SWR bezeichnet: 1:1 entspricht idealer Anpassung. Mit zunehmender Reflexion steigt das SWR; moderne Transistorendstufen sollen im Allgemeinen bei SWR 2:1 oder besser betrieben werden. Röhrensender können etwas toleranter sein.

Aus Vorwärtsleistung P_V und Rücklaufleistung P_R berechnet sich: $SWR = (1 + \sqrt{P_R/P_V}) / (1 - \sqrt{P_R/P_V})$. Eine SWR-Messbrücke ermittelt diese Leistungen in der Speiseleitung.

Ein Antennentuner ergänzt Induktivitäten und Kapazitäten, um die am Tuner ankommende Impedanz an den Sender anzupassen. Der AT-1000ProII führt die Suche automatisch aus. Ein Tuner behebt aber keine verlustreiche oder schlecht aufgebaute Antenne. Bei stark abweichender Resonanz können erhebliche Leistungen als Wärme im Tuner und in der Speiseleitung verloren gehen. Für guten Wirkungsgrad sollte die Antenne möglichst nahe an der Arbeitsfrequenz resonant und die Speiseleitung geeignet sein.

	FWD Power (watts)								
REV	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

Originaltabelle: SWR aus Vorwärtsleistung (oben, W) und Rücklaufleistung (links, W).

Funktionsweise des AT-1000Proll

Der AT-1000Proll verwendet fest abgestufte Spulen und Kondensatoren, die unter Mikroprozessorsteuerung über Relais kombiniert werden. Ein weiteres Relais schaltet zwischen hohem und niedrigem Impedanzbereich. Ein SWR-Sensor liefert die Rückmeldung für die Suche nach dem niedrigsten SWR. Das geschaltete L-Netzwerk besteht aus Serieninduktivitäten und parallel gegen Masse geschalteten Kapazitäten und eignet sich für unsymmetrische Lasten wie coaxial gespeiste Dipole, Vertikalantennen und Yagis.

Das Bereichsrelais legt die Kondensatorbank entweder auf die Sender- oder auf die Antennenseite der Induktivitäten. So lassen sich Lasten über und unter 50 Ω anpassen. Die Relais sind für 1000 W Dauerleistung dimensioniert. Da sie nicht bistabil sind, braucht der Tuner Versorgungsspannung, um eine aktive Relaisstellung zu halten.

Der SWR-Sensor ist eine Variante der Bruene-Schaltung. Der Leiter durch den Messübertrager tastet den HF-Strom ab; Dioden richten die Messsignale gleich. Der Analog-Digital-Wandler des Mikroprozessors erfasst die Spannungen für Vorwärts- und Rücklaufleistung und berechnet daraus das SWR laufend.

Obwohl der Prozessor mit 32 MHz arbeitet und die Rechenroutine sehr schnell ist, benötigen die Relais nach jedem Schalten einige Millisekunden. Bei schwierigen Lasten kann ein Suchlauf daher mehrere Sekunden dauern.

Der Algorithmus sucht zunächst grob nach einer günstigen Induktivität, dann nach einer geeigneten Kapazität. Falls erforderlich, wiederholt er dies mit umgeschaltetem Bereichsrelais und verfeinert anschliessend die Kombination. Wenn er SWR 1,5:1 oder besser findet, stoppt die Grobsuche. Eine weitere Feinabstimmung von ungefähr einer halben Sekunde versucht danach, das SWR möglichst weit zu senken.

Kurzübersicht

Taste	Kurz / Mittel / Lang	Func → Taste	Func halten + Taste
Tune	Kurz: Bypass; mittel: Speicherabstimmung; lang: Vollabstimmung	Aktuelle Relaisstellung speichern	Relaisstellungen anzeigen
Ant	Antenne umschalten	Hohen/niedrigen Impedanzbereich umschalten	Impedanzbereich anzeigen
C Up	Kapazität erhöhen	Spitzenwert/Mittelwert umschalten	Anzeigemodus prüfen
C Dn	Kapazität verringern	Auto/Halbauto umschalten	Modus prüfen
L Up	Induktivität erhöhen	100-/1000-W-Skala wählen	Skala prüfen
L Dn	Induktivität verringern	SWR-Schwelle wählen	SWR-Schwelle prüfen
Func	Zweitfunktionen auswählen	—	Für Statusanzeige halten

Betrieb, Pflege und Kundendienst

Rücksicht beim Abstimmen

Stimme auf einer freien Frequenz ab und vermeide Störungen anderer Funkamateure. Die kurzen Abstimmvorgänge des AT-1000Proll, teils nur Bruchteile einer Sekunde, verringern die Dauer möglicher Störungen.

Pflege

Der Tuner ist weitgehend wartungsfrei. Halte die Leistungsgrenzen ein. Das Gehäuse kann mit einem weichen, leicht mit Haushaltsreiniger befeuchteten Tuch gereinigt werden. Schütze das Gerät vor extremen Temperaturen, Wasser, Erschütterungen und statischer Entladung. LDG empfiehlt einen hochwertigen, fachgerecht installierten Blitzschutz in der Antennenleitung.

Technischer Support

LDG beantwortet Produktfragen telefonisch oder per E-Mail. Das Support-Center unter www.ldgelectronics.com/support bietet Kontakt, Wissensdatenbank, häufige Fragen sowie aktuelle Handbücher und Produktinformationen.

Übertragbare zweijährige Herstellergarantie

LDG gewährt zwei Jahre ab Kaufdatum Garantie auf Herstellungsfehler bei Material und Verarbeitung. Die Garantie ist übertragbar: Gib beim Verkauf oder Verschenken des Geräts eine Kopie des ursprünglichen Kaufbelegs mit. Eine Registrierung oder Garantiekarte ist nicht erforderlich; der Kaufbeleg dient als Nachweis und muss bei einer Einsendung an LDG beiliegen. Ohne Beleg behandelt LDG die Einsendung als Reparatur ausserhalb der Garantie.

Schäden durch Fehlgebrauch, Überschreiten der Gerätespezifikationen, Nichtbeachtung üblicher Amateurfunkpraxis oder Naturereignisse wie Blitzschlag sind nach den Herstellerbedingungen ausgeschlossen. Gesetzliche Ansprüche gegenüber dem Verkäufer richten sich nach dem anwendbaren Recht und werden durch diese Übersetzung nicht geändert.

Reparatur ausserhalb der Garantie

LDG nimmt Geräte auch nach Ablauf der Garantie zur Reparatur an. Nach Prüfung informiert LDG über den erforderlichen Aufwand und macht einen Kostenvoranschlag.

Gerät an LDG einsenden

LDG verlangt laut Originalanleitung keine vorab erteilte RMA-Nummer. Auf www.ldgelectronics.com/support das Reparaturformular herunterladen, Kontaktdaten und Fehlerbeschreibung eintragen und für Garantieleistungen eine Kaufbelegkopie beilegen. Nach Erfassung des Geräts versendet LDG eine Bestätigung per E-Mail. Reparaturen dauern laut Anleitung häufig weniger als drei bis vier Wochen; aktuelle Hinweise stehen im Support-Center.

Sorgfältig verpacktes Gerät mit Reparaturformular senden an:

LDG Electronics, Inc., Attn: Repair Department, 1445 Parran Rd, St. Leonard, MD 20685, USA. Für Fragen zur Abwicklung in der Schweiz wende Dich vor einer Einsendung an Deinen Verkäufer.

Rückmeldung an LDG

LDG freut sich über Erfahrungen mit dem Produkt. Beschreibe per Brief oder E-Mail, wie Du den Tuner eingesetzt hast und wie er sich bewährt. Fotos, Schaltbilder oder Zeichnungen können die Rückmeldung ergänzen. LDG kann solche Rückmeldungen mit Mitarbeitern, Händlern oder Kunden teilen.

Originalquelle: LDG Electronics, AT-1000Proll Operations Manual, Manual Rev B, englische PDF-Fassung. Diese deutsche Fassung wurde für den Vertrieb in der Schweiz erstellt.