

Automatisch fernabstimmbarer KW-Allbandtuner

AT- 515

Manual

Stand: 03/2006



Hinweise zur Installation und Inbetriebnahme der Anlage

Hinweise zur Antenne

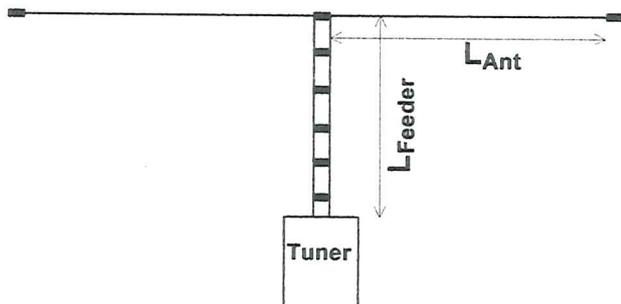
Bedienhinweise

Technische Daten

Dipl.Ing. Klaus Bemmerer
Ingenieurbüro für Nachrichtentechnik
Niendorf-Middeldorf 11
23769 Fehmarn
Tel. 04371 869145, Fax 04371 869154
www.hamware.de,
eMail: service@hamware.de

Hinweise zur Antenne

Das Antennenanpassgerät AT-515 ist dafür bestimmt, symmetrische Antennen (Dipole, Loops) anzupassen. Die Vorteile solcher Antennen hinsichtlich optimaler Störfreiheit und geringer HF-Verluste sind hinlänglich bekannt. Ideal funktioniert dies jedoch nur, wenn die Antenne auch ideal symmetrisch ist. Nicht nur die Drahtlänge bei Dipolen sollte genau



gleich sein, sondern auch der räumliche Verlauf der Antenne selbst sollte symmetrisch verlaufen. Dass dieses nicht immer möglich ist, ist klar, aber die Ausführung der Antenne sollte so angestrebt werden.

Um auf allen Kurzwellenbänder „beliebig“ lange Antennen anpassen zu können, sollten einige Regeln beachtet werden:

- Wenn die Antenne über eine symmetrische Speiseleitung (Hühnerleiter, 1" Wireman o.ä.) vom Tuner gespeist wird, sollte das Verhältnis $L_{Ant} : L_{Feeder}$ größer als 1:1 sein.

- Die Antennenlänge $L_{Ant} + L_{Feeder}$ sollte gegenüber der Wellenlänge des Bandes möglichst größer als $\lambda/2$ sein.

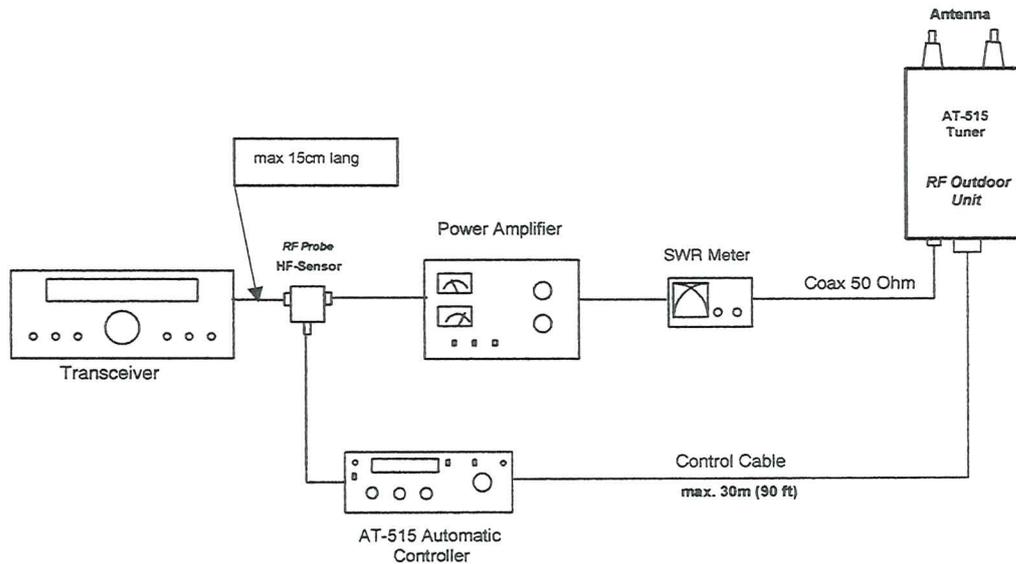
- Das Antennenengebilde darf nicht in Resonanz sein. Bildet sich am Einspeisepunkt des Tuners ein Strombauch aus, kann das Antennensystem wegen seines kleinen Widerstandes an dieser Stelle nicht angepasst werden. Im anderen Falle, wenn am Einspeisepunkt ein Spannungsbauch vorherrscht, können Überschläge den Tuner beschädigen.

Also, vor dem Antennenaufbau die geometrischen Längen festlegen. Tipp: L_{Ant} und L_{Feeder} als gestreckte Länge auf Millimeterpapier aufzeichnen, vom Antennenende her mit Spannungsbauch beginnend, den Verlauf der Welle pro Band bis zum (einseitigen) Einspeisepunkt einzeichnen. Das Ergebnis sollte so aussehen, dass am Einspeisepunkt auf keinem Band ein Spannungsmaximum oder ein Nulldurchgang entstanden ist.

- Ist $L_{Ant} + L_{Feeder}$ klein gegenüber der Wellenlänge des Bandes (ggf. 160m oder 80m), ist der Anpasswiderstand der Antenne hoch, d.h. die HF-Spannung am Ausgang des Tuners ist hoch und kann ihn durch Überschläge beschädigen.

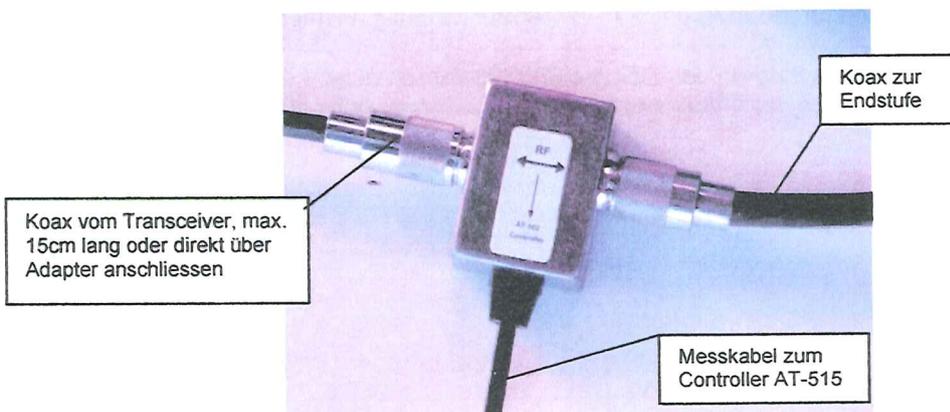
Zwar kann die Antenne mit z.B. 2 x 10m Länge auf 160m angepasst werden, aber die Sendeleistung muss dann entsprechend reduziert werden (s. Abstimmhinweise)

Blockschaltbild

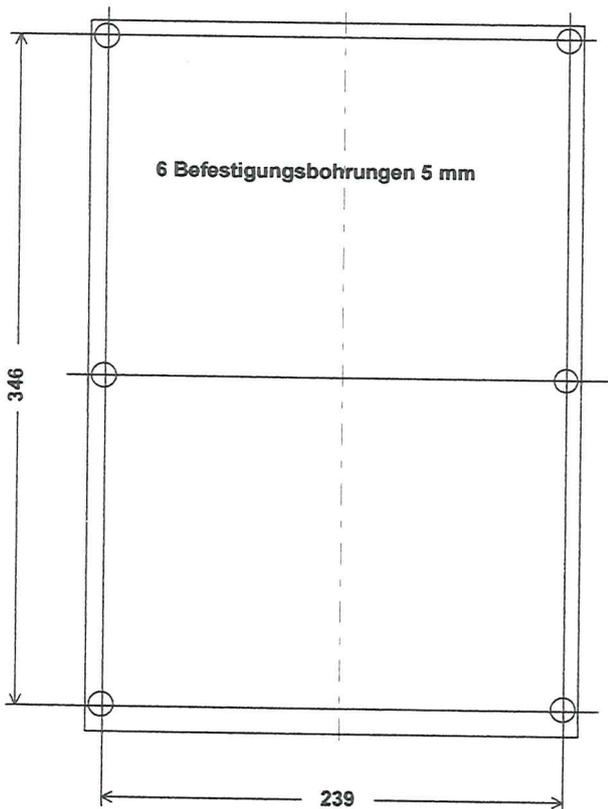


Anschluss des HF-Sensorkopfes

Der zum Lieferumfang gehörende HF-Sensorkopf wird in die 50Ω Koaxleitung zwischen Transceiver und Endstufe eingeschleift (wird keine Endstufe verwendet, wird der Sensorkopf in die Koaxleitung zur Antenne eingeschleift). Der Kopf sollte möglichst direkt über einen Adapter (jedoch max. 15cm entfernt) am Antennenanschluss des Transceivers angeschlossen werden. Das Messkabel wird an der BNC-Buchse auf der Rückseite des Controllers angeschlossen.



Installation der HF-Einheit



Das Wetterschutzgehäuse besitzt 6 Durchgangsbohrungen zur Befestigung. Diese Bohrungen sind zugänglich, wenn der Deckel des Gehäuses abgenommen wird.

Soll das Gehäuse an einem Rohrmast oder Pfosten montiert werden, sollten Trägerschienen quer über die Rückseite des Gehäuses montiert werden, auf denen passende Mastschellen angeschraubt werden können.

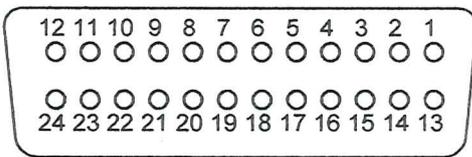
Soll das Gerät im Freien installiert werden, empfiehlt es sich, es gegen unmittelbare Bestrahlung durch die Mittagssonne zu schützen. Die Temperatur im Inneren des Gehäuses könnte sonst unzulässig hoch ansteigen. Ein kleines Schattendach tut Wunder, um die Temperatur zulässig niedrig zu halten.

Sollte festgestellt werden, dass sich im Inneren des Gerätes Schwitzwasser bildet, können 2 bis 3 kleine (\varnothing 2,5mm) Bohrungen in die Unterseite des Gehäuses zur Luftzirkulation eingebracht werden.

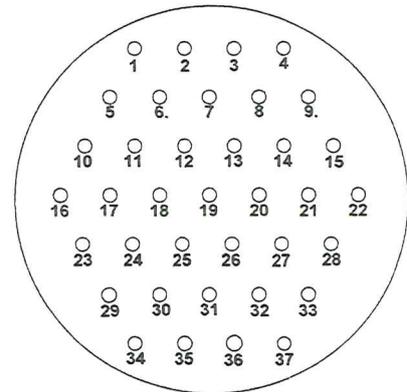
Steuerkabel

Mit 0,35 mm² Aderquerschnitt kann die HF-Einheit über max. 30 m vom Stationscontroller fernbedient werden. Eine Schirmung ist nicht notwendig.

Der Farbcode des von uns gelieferten Kabels sowie die Funktion der einzelnen Adern sind in untenstehender Tabelle aufgeführt. Selbstverständlich kann jedes andere Steuerkabel verwendet werden. In der Tabelle ist eine Leerspalte vorgesehen, in die die Drahtfarben eines anderen Kabels eingetragen werden können.



**Blick auf die Lötseite des
Steuerkabelsteckers**



Anschluss der HF-Einheit

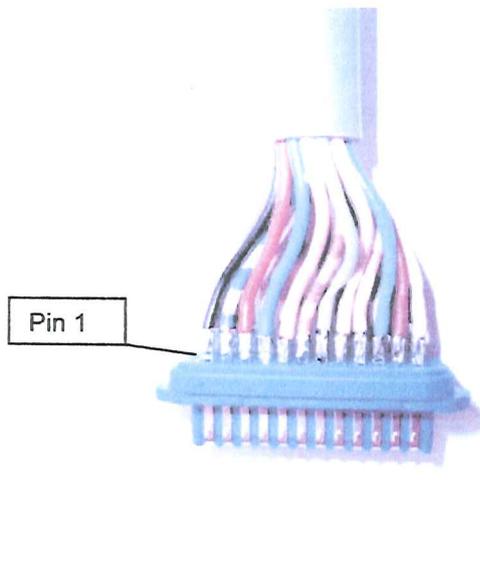
**Blick auf die Lötseite der
Buchsenkupplung**

Nr.	Farbe	Funktion
1	sw	GND (Masse)
2	wsbl	GND (Masse)
3	rt	Schrittmotor B
4	bl	Schrittmotor D
5	rs	Endschalter Schrittmotor
6	rsbn	L-Steurg. 2 [^] 5 (MSB)
7	gr	L-Steurg. 2 [^] 3
8	ge	L-Steurg. 2 [^] 1 (LSB)
9	wrs	Eing.-C-Steurg. 2 [^] 7
10	gn	Eing.-C-Steurg. 2 [^] 5
11	bn	Eing.-C-Steurg. 2 [^] 3
12	ws	Eing.-C-Steurg. 2 [^] 1 (LSB)

Nr.	Farbe	Funktion
13	vio	+15V
14	blbn	+15V
15	grs	Schrittmotor A
16	wsge	Schrittmotor C
17	wsrt	+36V
18	gebn	Reserve
19	bnrt	Eing.-C-Steurg. 2 [^] 4
20	blrt	L-Steurg. 2 [^] 2
21	wsg	Eing.-C-Steurg. 2 [^] 8 (MSB)
22	wsgn	Eing.-C-Steurg. 2 [^] 6
23	grbn	Eing.-C-Steurg. 2 [^] 4
24	gnbn	Eing.-C-Steurg. 2 [^] 2

Hinweise zur Montage des 24-pol. Steuerkabelsteckers an der Controllerseite:

- Steckergehäuse über das Kabel schieben
- Kabelmantel zunächst etwa 40mm abisolieren
- Drähte in 2 Reihen, 1 bis 12 und 13 bis 24 anordnen und auf 25mm Länge zurückschneiden
- Litzendrähte 3 bis 4 mm abisolieren und verzinnen
- Steckereinsatz anlöten, s. Abb.
- Drähte am Stecker seitlich so wegbiegen, dass das Drahtbündel in das Steckergehäuse passt
- Den Stecker-Führungskragen zusammen mit dem angelöteten Steckereinsatz von vorne in das Gehäuse einschieben, bis die zwei seitlichen Nasen eingerastet haben
- Zugentlastung befestigen

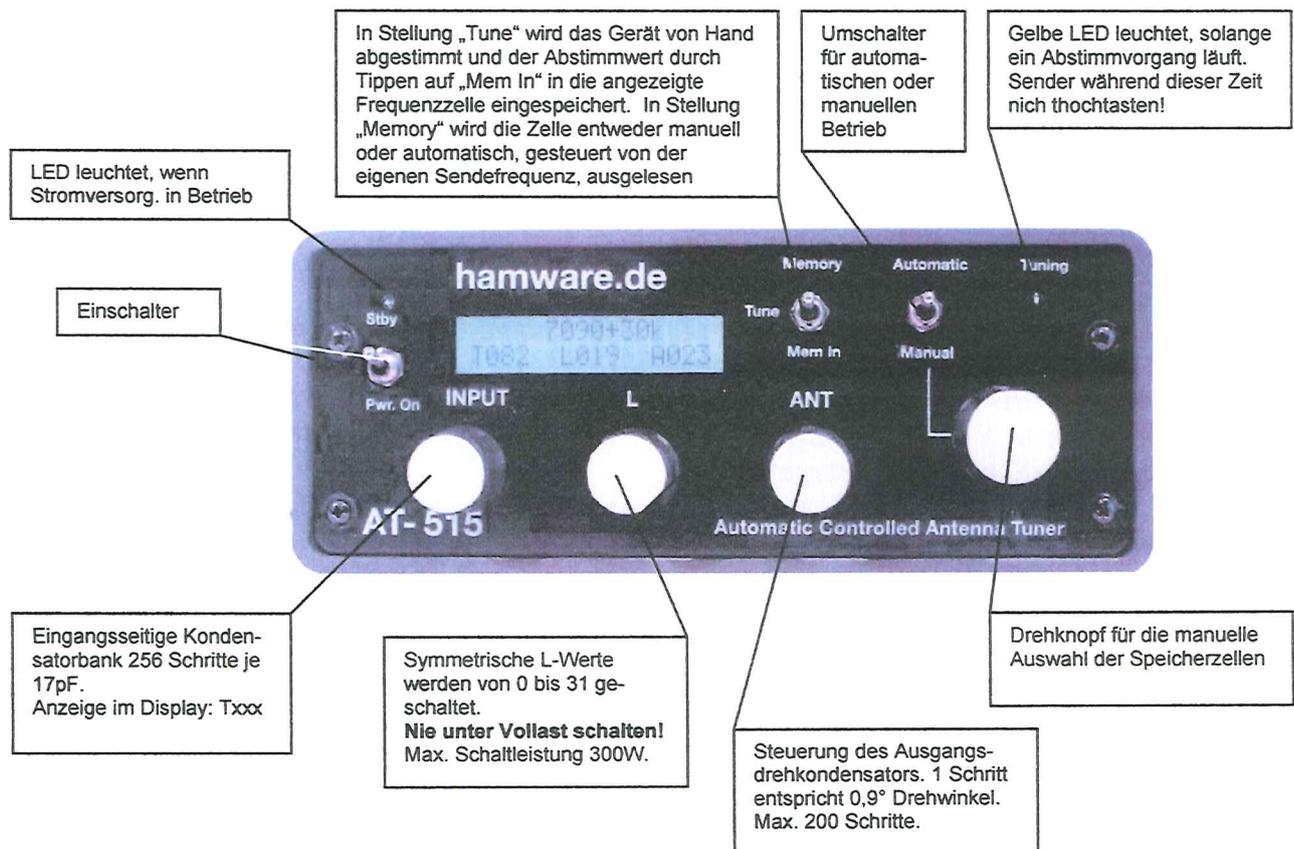


Anschlüsse am Controller



Bedienhinweise

Bedienelemente und deren Funktion am Controller



Speicherzellen für die Antennen-Abstimmwerte

Die Amateurfunk-Kurzwellenbänder innerhalb von 1,8 bis 30 MHz sind in 85 Frequenzspeicherzellen mit unterschiedlichen Speicherzellenbreiten unterteilt. Im Display wird immer die untere Eckfrequenz der Zelle und deren Breite in kHz angezeigt. Die Speicherbreiten sind in Abhängigkeit der Kurzwellenbänder unterschiedlich.

Die Speicherwerte werden alle im prozessorigen EEPROM abgelegt. Der Inhalt der Speicherzellen kann band- und antennenweise mit dem Taster an der Rückseite des Controllers gelöscht werden (Erase Memory bandwise). Selbstverständlich können die jeweils angezeigten Zellen mit der Taststellung „Mem In“ einzeln überschrieben werden.

Der Inhalt aller Speicherzellen kann auf einmal dadurch gelöscht werden, indem man den Erase-Taster gedrückt hält während das Gerät eingeschaltet wird. Den Taster dann solange drücken, bis auf dem Display eine reguläre Bandanzeige erscheint.

Anpassen einer Antenne

Grundsätzlich soll beim Suchen einer Anpasseinstellung eine Sendeleistung von max. 100W verwendet werden. Da dieser Vorgang einige Zeit in Anspruch nehmen kann, ist eine kleinere Leistung vorzuziehen, um Störungen anderer zu vermeiden. Die Leistung sollte jedoch ausreichend hoch sein, damit Vor- und Rückleistung am SWR-Meter (vorzugsweise Kreuzzeigerinstrument) gut abgelesen werden kann.

Soll für den Betrieb eine abstimmbare (Röhren)Endstufe verwendet werden, sind die Anpasseinstellungen zunächst ohne diese Endstufe vorzunehmen und nur der Steuer-Transceiver mit 50 Ohm Ausgangswiderstand anzuschalten.

Tipps zum Finden einer Abstimmeneinstellung:

- INPUT-Einstellung auf 0 oder 255 stellen.
- Beginnend z.B. im 20m Band L auf 0, 1 oder 2 einstellen
- ANT-Steller von 0 an „durchdrehen“. Dabei sollte es eine Stellung geben, bei der die Vorlauf- und Rücklaufleistung stark ansteigen.
- Mit den Stellern INPUT und ANT versuchen, bei gleichbleibend hoher Vorlaufleistung, die Rücklaufleistung auf 0 zu bringen. Gelingt dies nicht ganz, das gleiche mit dem benachbarten L-Schritt wiederholen

Bei der ersten Inbetriebnahme empfiehlt es sich, die Antenne für die gesamten zur Verwendung anstehenden Frequenzbereiche abzustimmen und die Abstimmwerte in die Speicherzellen zu übernehmen. Die Abstimmung (Tune) erfolgt in der Betriebsart „Manual“.

Die Sendefrequenz des Stationstransceivers sollte auf die Mitte einer Zelle eingestellt sein, wenn die Antenne abgestimmt und der erzielte Abstimmwert eingespeichert werden soll.

Beispielsweise wäre bei einer angezeigten Speicherzelle von 14210 + 30k die Sendefrequenz 14225 kHz einzustellen (untere Eckfrequenz + halbe Zellenbreite = Mitte der Zelle, siehe auch Tabelle der Speicherzellen), die Antenne auf dieser Frequenz anzupassen und den Abstimmwert einzuspeichern.

Wenn sich der Antennenabstimmwert für die benachbarte Speicherzelle -eine Raststellung am Steller „Manual“ weiter- (z.B. 14240 + 30k, d.h. Sendefrequenz 14255 kHz) nicht oder nur geringfügig ändert, kann der Wert in die Nachbarzelle einfach übernommen (eingespeichert) werden.

Bandwechsel:

- Mit einer gefundenen Abstimmeneinstellung auf das benachbarte Band umschalten und zunächst versuchen, nur durch Verstellen des ANT-Stellers eine Abstimmung zu erzielen.

Liegt das benachbarte Band höher (z.B. 15m) → ANT- (und ggf. L-) Steller zu kleineren Werten hin verstellen, liegt das Band tiefer (z.B. 40m) ANT- (und ggf. L-)Steller zu höheren Werten hin verstellen.

Betrieb mit Endstufe

- Vorzugsweise auch hier mit einem „mittleren“ Band, z.B. 20m oder 40m beginnen. Entsprechend dem Band, die eingespeicherten Einstellungen aufrufen (Tune/Memory-Schalter auf „Memory“ und mit dem Steller „Manual“ eine entsprechende Speicherzelle auswählen.
- Endstufe mit kleinerer Leistung (200W) einschalten und –im Falle einer Röhren-Endstufe- die Bandabstimmung nach max. Ausgangsleistung (SWR-Meter) vornehmen. -
- Leistung schrittweise erhöhen und dabei immer wieder die Endstufe nachstimmen!
- **Während des Abstimmens darf die volle Leistung von 1,5kW nicht länger als 30 Sekunden auf den Tuner gegeben werden.** - Kleine Korrekturen, um den SWR-Wert auf 1 zu bringen, ist mit dem Steller ANT auch bei Vollast möglich. **Nicht die INPUT oder L-Verstellung verwenden!**

Tritt bei der schrittweisen Leistungserhöhung plötzlich ein starkes Ansteigen der Rücklaufleistung ein, hat vermutlich ein Spannungsüberschlag im Tuner stattgefunden.
Sender sofort abschalten!
 Die Antenne ist auf diesem Band entweder in Spannungsresonanz oder zu kurz.

Beispielwerte als Anhaltspunkte für eine Antennenabstimmung

Dipolantenne 2 x 13,5m, durchschnittliche Höhe über Grund 7m, mit 9m Wireman-Feederleitung (die Antenne ist im Verhältnis zu Feederlänge hier zu kurz)

Band MHz	Input	L	ANT	Bemerkungen (nur technische, keine rechtlichen Gesichtspunkte)
28	007	000	016	
24	014	000	021	
21	004	000	051	
18	012	002	013	
14	003	003	016	
10	036	003	083	
7	059	002	116	
3,5	100	003	118	
1,8	255	029	019	Antenne zu kurz, max. Ausgangsleistung 400W

Hinweis für den Automatic-Betrieb:

Beim SSB-Betrieb kann es manchmal vorkommen, dass während eines Sendedurchgangs vom Zähler des Controllers eine falsche Frequenz aus dem Sprachfrequenzgemisch ermittelt und damit eine andere Speicherzelle angesteuert wird. In einem solchen Falle empfiehlt sich, nach Abstimmung des Tuners durch die Automatikfunktion, den Schalter von „Automatic“ auf „Manual“ zu stellen.

Tabelle der bandspezifischen Speicherzellen

160m Band

Speicherzelle	Mittenfrequenz kHz
1800+20k	1810
1820+20k	1830
1840+20k	1850
1860+20k	1870
1880+20k	1890
1900+20k	1910
1920+20k	1930
1940+20k	1950
1960+20k	1970
1980+20k	1990

80m Band

3500+30k	3515
3530+30k	3545
3560+30k	3575
3590+30k	3605
3620+30k	3635
3650+30k	3665
3680+30k	3695
3710+30k	3725
3740+30k	3755
3770+30k	3785
3800+40k	3820
3840+40k	3860
3880+40k	3900
3920+40k	3940
3960+40k	3980

60m Band (nur USA)

5320+40k	5340
5360+40k	5380

40m Band

7000+30k	7015
7030+30k	7045
7060+30k	7075
7090+30k	7105
7120+30k	7135
7150+30k	7165
7180+30k	7195
7210+30k	7225
7240+30k	7255
7270+30k	7285

30m Band

Speicherzelle	Mittenfrequenz kHz
10100+30k	10115
10130+30k	10145

20m Band

14000+30k	14015
14030+30k	14045
14060+30k	14075
14090+30k	14105
14120+30k	14135
14150+30k	14165
14180+30k	14195
14210+30k	14225
14240+30k	14255
14270+30k	14285
14300+30k	14315
14330+30k	14345

17m Band

18060+40k	18080
18100+40k	18120
18140+40k	18160

15m Band

21000+50k	21025
21050+50k	21075
21100+50k	21125
21150+50k	21175
21200+50k	21225
21250+50k	21275
21300+50k	21325
21350+50k	21375
21400+50k	21425

12m Band

24890+50k	24915
24940+50k	24965

10m Band

28000+100k	28050
↓	↓
29600+100k	29650

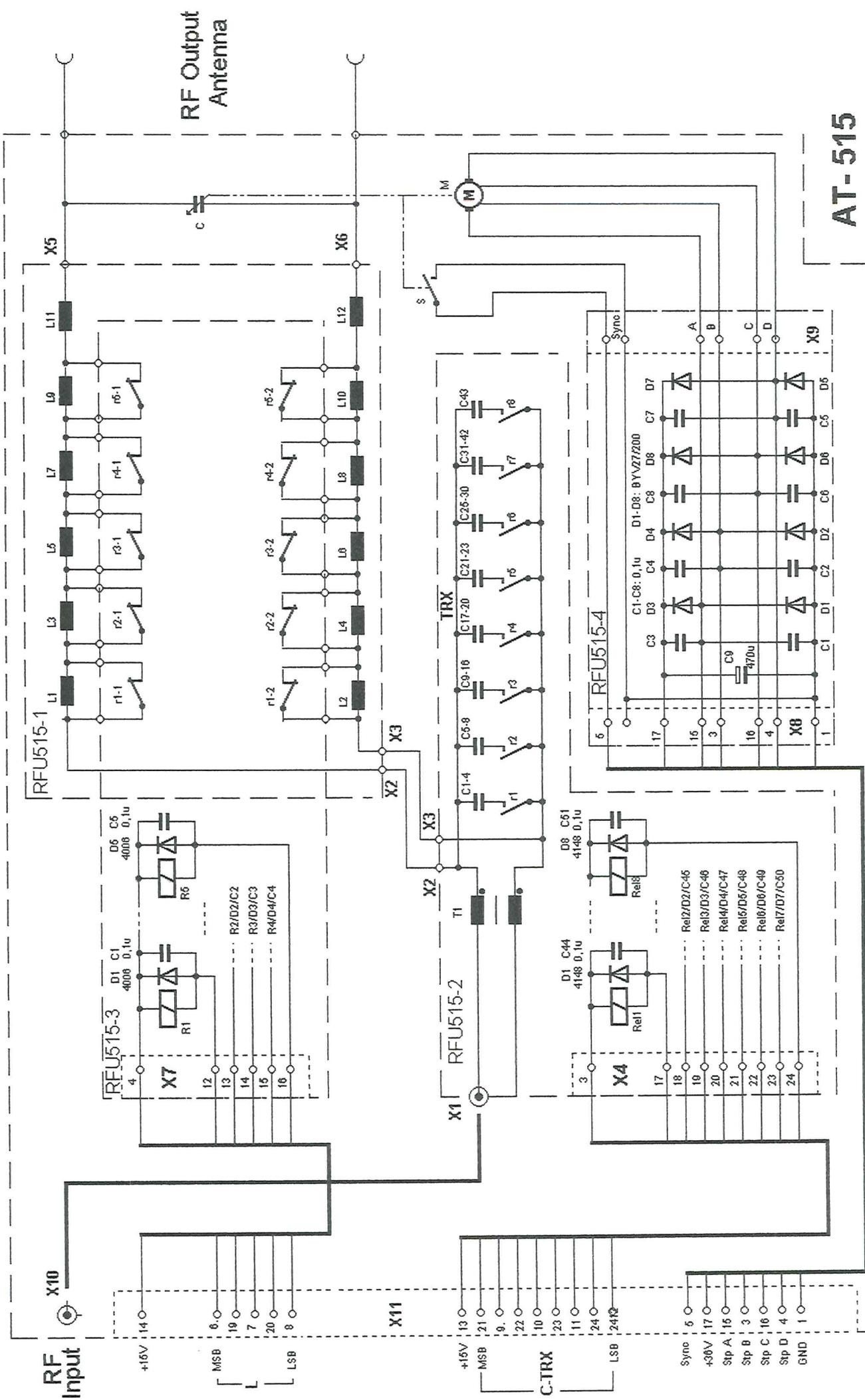
Technische Daten

HF-Einheit

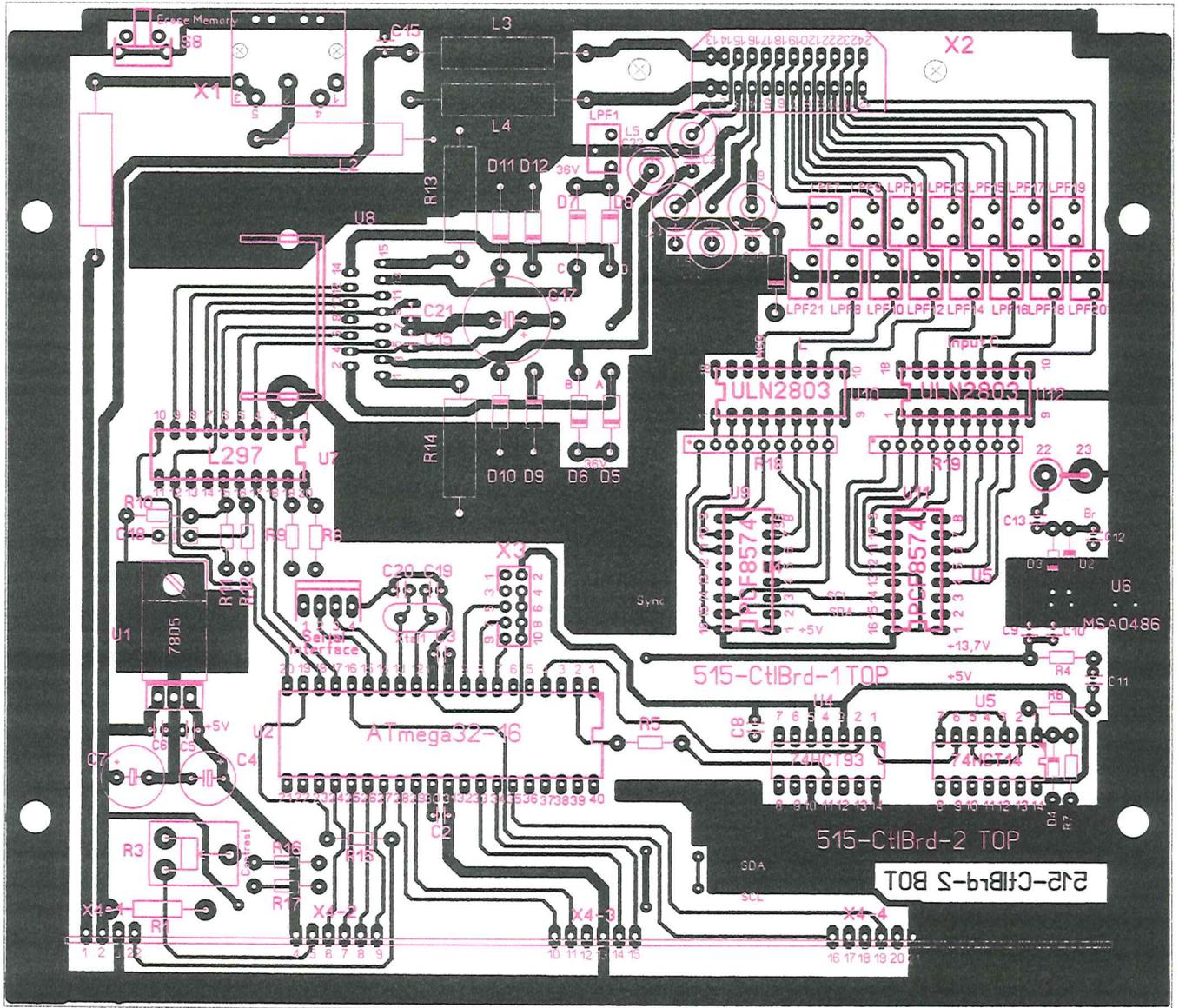
Frequenzbereich	Amateurfunkbänder 1,8 bis 30 MHz
Schaltung	symmetrisches Pi-Filter
Einstellelemente	INPUT-seitige Kondensatorbank 256stufig , je 17 pF Induktivitäten 31-stufig exponentiell min. 0,2 µH bis max. 35 µH ANT-seitiger Drehkondensator 400 pF, Einstellung über Schrittmotor, 0,9° pro Schritt, max. 200 Schritte
Eingang	50Ω, N-Buchse
HF-Leistung	1500 Watt SSB/CW nach erfolgter Abstimmung
Steuerkabelanschluss	Rundsteckverbinder, 24-pol.
Wetterschutzgehäuse	Polycarbonat, Schutzart IP66, UV-resistent
Abmessungen	L x B x H = 355 x 254 x 165 mm ³
Masse	6 kg

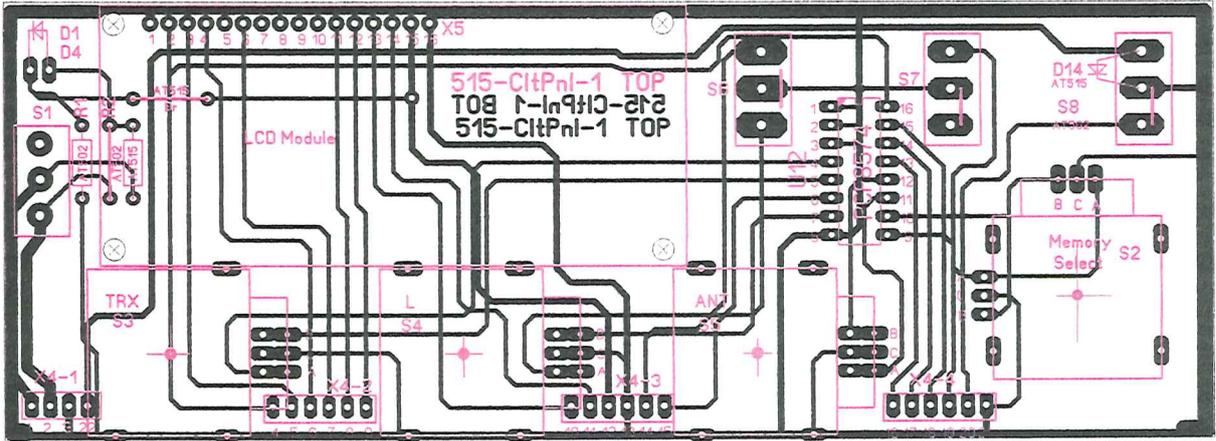
Controller

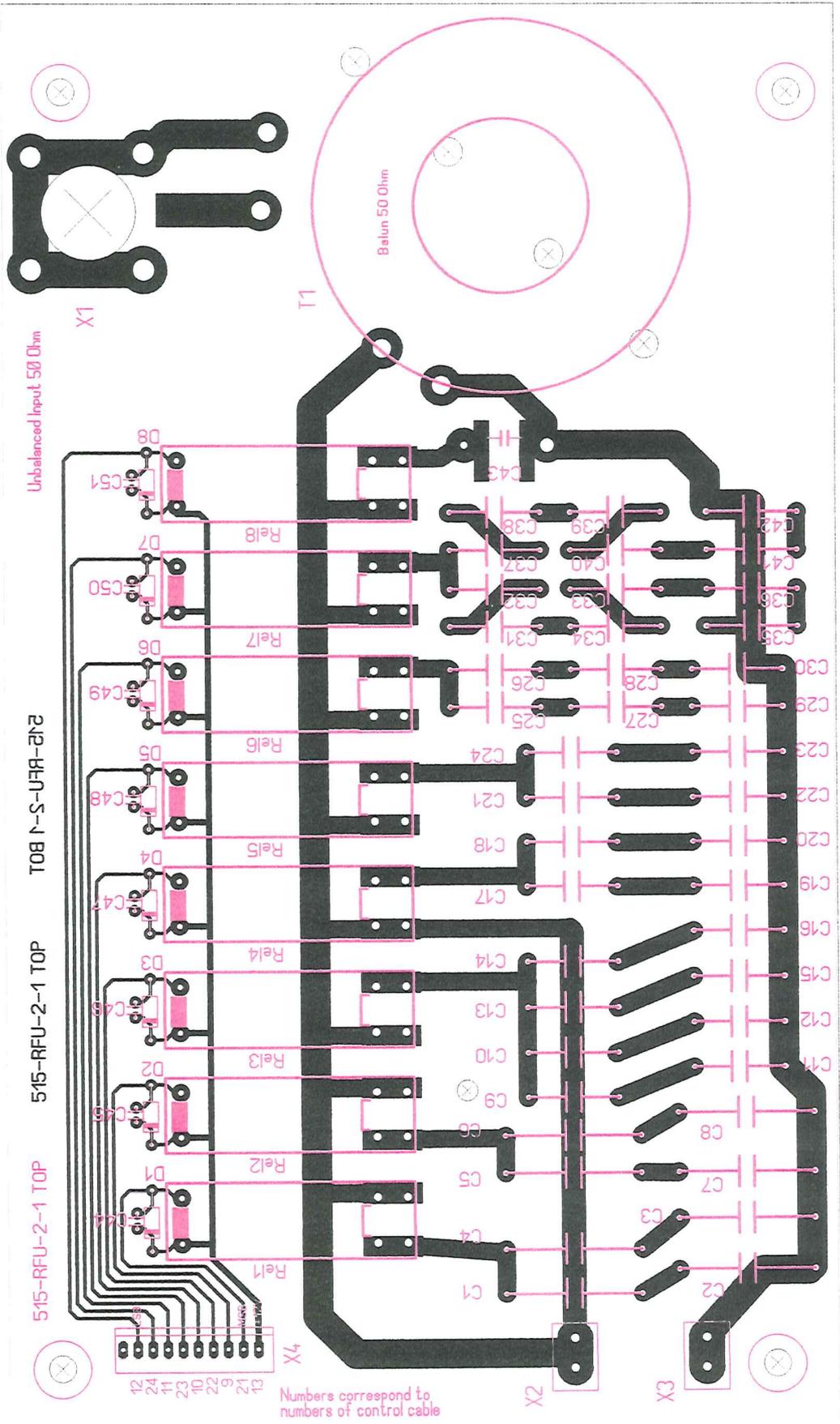
	Steuerung über rastende Drehimpulsgeber für die Einstellelemente INPUT, L und ANT in der HF-Einheit
Speicherstellen für Abstimmwerte	85 über manuell Drehimpulsgeber oder automatisch anwählbar
Automatic-Betrieb	frequenzgesteuerte Speicherzellenanwahl, Frequenzeingabe über HF-Sensorkopf in der Koax-Verbindung zwischen TRX und Endstufe
Anzeigen	- LCD-Anzeige dezimal in einzelnen Abstimmritten - Anzeige der Speicherzelle - LED für Standby - LED für Tuning-Vorgang
Stromversorgung	+15V, 1,5A und +36V, 0,5A über 6pol. DIN Buchse
Abmessungen	Metallgehäuse B x H x T = 200 x 160 x 80mm
Masse	1,8 kg

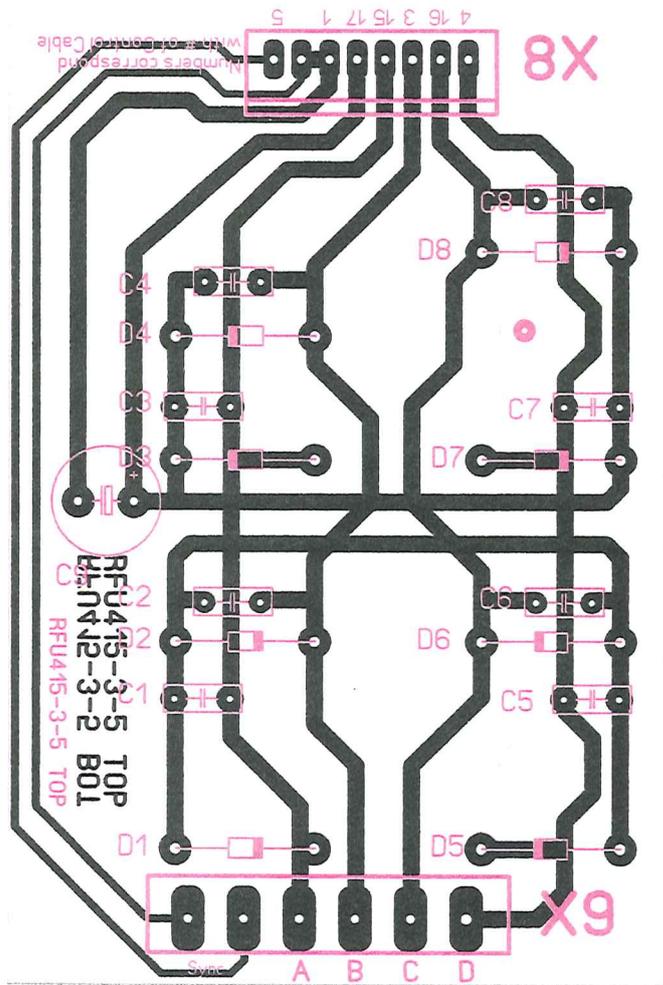


AT-515
Antenna Tuner
RF Unit









Stücklisten AT- 515

1 – Controller Front-Leiterplatte 515-CtlPnl -1

Pos.	Stück	Typ/Wert	Bauteilbezeichnung	Bemerkung
	1	515-CtlPnl-1	Leiterplatte FR4, 165 x 60 mm	
D1	1	V322	Leuchtdiode gn	
D14	1	V323	Leuchtdiode ge	
LCD	1	LCD 162C	LC Display	
R1	1	4k7	Kohleschichtwiderstand	RM 10
S1,S7	2	1 x Um	Kippschalter	Printausführung
S6	1	Ein-Aus-(Ein)	Kipp-/Tastschalter	Printausführung
S2 – S5	4	25LB10-Q	Quadratur-Encoder	
Br	1	RM10	Drahtbrücke	
(U3)	1	18pol, 7,5mm mit C	IC Fassung m. Kondensator	
U3	1	PCF8574	IC	
X5	1	16pol.	Stifteiste, gerade	LCD-Anschluss
X4-1	1	3pol.	Stifteiste, gewinkelt	
X4-2 bis 4-4	3	6pol.	Stifteiste, gewinkelt	

2 – Controller Basis-Leiterplatte 515-CtlBrd -1

Pos.	Stück	Typ/Wert	Bauteilbezeichnung	Bemerkung
	1	515-CtlBrd-1	Leiterplatte FR4, 184 x 159 mm	doppelseitig
X2	1	Centronic 24 pol. Buchse	Buchse SE5724FR	
X1	1	5-pol. DIN 180°, MABP 5S	Einbaubuchse	f. Speisespannung
X3	1	10pol.	Wannenstecker	
	1	30 x 25mm	Kühlkörper m. Einlötzapfen	RM 25
	1	40pol. 15mm	IC-Fassung	f. U2
	1	20pol. 7,5mm	IC-Fassung	f. U7
	2	16pol. 7,5mm	IC-Fassung mit Abblockkondensator	
	2	18pol. 7,5mm	IC-Fassung	f. U9, U11
	1	14pol. 7,5mm	IC-Fassung	f. U4
	1	14pol. 7,5mm	IC-Fassung mit Abblockkondensator	f. U5
C1 – C3	3	0,1µF	Keramik-Scheibenkondensator	RM2,5
C4	1	100µF/16V	Elektrolytkondensator	RM5
C5, C6	2	0,1µF	Keramik-Scheibenkondensator	RM2,5
C7	1	470uF/35V	Elektrolytkondensator	RM5
C8, C9	2	0,1µF	Keramik-Scheibenkondensator	RM2,5
C11 – C13	3	0,1µF	Keramik-Scheibenkondensator	RM2,5
C15 – C16	2	0,1µF	Keramik-Scheibenkondensator	RM2,5
C17	1	470uF/63C	Elektrolytkondensator	RM5
C18	1	3,3nF	Folienkondensator	RM5
C19, C20	2	15pF	Keramik-Scheibenkondensator	RM2,5
C21	1	0,1µF	Keramik-Scheibenkondensator	RM2,5
C22 – C26	5	0,1µF	Chip Kondensator	
D2, D3	2	1N4148	Si-Diode	RM10
D4	1	BAT46	Schottky-Diode	RM10
D5 – D12	8	BYV27/200	Schottky-Diode	RM12,5
D13	1	ZPD5,6	Zener-Diode	RM10
L1 – L8	9	100uH	Drossel	
LPF1– LPF15	16	22000pF	RFI Filter 7A	
Xtal1	1	10,24MHz	Schwingquarz	RM10
R1	1	82E/2W	Metallwiderstand	RM12,5
R3	1	4k7	Trimmwiderstand	RM5 x 10
R4	1	180E	Kohleschichtwiderstand	RM10
R5	1	470E	Kohleschichtwiderstand	RM10
R6	1	100E	Kohleschichtwiderstand	RM10
R7	1	1k2	Kohleschichtwiderstand	RM10
R8	1	10k	Kohleschichtwiderstand	RM10
R10	1	680E	Kohleschichtwiderstand	RM10
R11	1	1k8	Kohleschichtwiderstand	RM10