

EL-10

Manuelles Abstimmgerät
für magnetische Loopantennen



Bau- und Bedienungsanleitung

9. Juli 2007

Inhaltsverzeichnis:

1	Einleitung	3
2	Die magnetische Loopantenne	4
2.1	Standort	4
2.2	Antennen-Voraussetzung	4
2.2.1	Selbstbauantennen	5
2.2.2	Antennen von den Firmen MFJ, Käferlein und Co	5
3	Das manuelle Abstimmgerät	6
3.1	Funktionstasten	6
3.2	Stromversorgung	6
3.2.1	Batterie	6
3.3	HF-Anschluss	6
4	Bauanleitung	7
4.1	RoHS	7
4.2	Materialliste	7
4.3	Schema des EL-10	8
4.4	Bestückungsplan	8
4.5	Zusammenbau	9
5	Anhang	12
5.1	Spezifikationen	12
5.2	Bezugsquellen	12



Wichtig! Hinweise oder Tipps für die korrekte Funktion des EL-10.



Vorsicht! Unbedingt beachten.

1 Einleitung

Die magnetische Loopantenne ist eine kleine und kompakte Sende- und Empfangsantenne. Der grosse Vorteil dieser Antenne ist, dass Sie einen Schwingkreis mit hoher Güte bildet und damit eine hohe Selektivität hat. Das kann z.B. im 40m-Band ein Vorteil sein, um starke Rundfunksender vom breitbandigen Empfängereingang fernzuhalten. Dadurch entstehen weniger Mischprodukte im Empfängereingangsteil, und die schwachen Signale haben wieder eine Chance gehört zu werden. Die Antenne dämpft durch ihre Selektivität starke Empfangssignale in unmittelbarer Nähe der Empfangsfrequenz, welche sonst zu Splatter führen können.

Der Vorteil der schmalen Bandbreite bei magnetischen Loopantennen wird aber schnell zum Nachteil, weil bei jeder Frequenzänderung die Antenne wieder neu abgestimmt werden muss. Um den Schwachpunkt dieser vorteilhaften Antenne zu eliminieren, wurde eine Abstimmereinheit entwickelt, mit der die Abstimmung manuell durchgeführt werden kann.

2 Die magnetische Loopantenne

Die magnetische Loopantenne ist eine kompakte und leistungsfähige Kurzwellenantenne. Sofern sie richtig entwickelt ist, kann sie auch zum Senden benutzt werden.

Sie besteht aus einem kreisförmigen Strahler aus Kupfer- oder Aluminiumrohr, einem abstimmbaren Kondensator und einer Einkopplung. Die Antenne ist zur Hauptsache ein LC-Schwingkreis, wobei die Spule aus nur einer grossen Windung besteht. Die Spule wirkt als magnetischer Strahler, und mit Hilfe des Kondensators wird der Schwingkreis auf die gewünschte Frequenz abgestimmt. Die Stromverteilung ist in der ganzen Schleife gleich. Die Hauptschleife kann induktiv mit einer kleineren Spule an den Transceiver angekoppelt werden.

Der Durchmesser der Loopantenne ist etwa $1/4$ bis $1/16$ der Wellenlänge und damit im Vergleich zu einer konventionellen Antenne (Dipol, Beam, Quad, Vertikal) klein.

Die Antenne arbeitet mit der magnetischen Komponente des elektromagnetischen Feldes, welches erst auf grössere Distanz zum elektromagnetischen Fernfeld wird. Deshalb kann die Antenne auch in kleiner mechanischer Höhe betrieben werden und liefert auf niedriger Höhe eine bessere Abstrahlung als ein Dipol in entsprechender Höhe.

Der Kondensator der Antenne muss jedoch fern abstimmbare sein. Die Antenne kann in einem Frequenzbereich von 1:2 bis 1:3 abgestimmt werden. Auf der jeweils eingestellten Frequenz wird ein VSWR von 1.5 :1 oder besser erreicht, sofern die Antenne richtig konstruiert ist. Die jeweilige Bandbreite beträgt dabei jedoch nur noch wenige Kilohertz.

Eine magnetische Antenne kann gut selbst gebaut werden. Dafür geeignete Drehkondensatoren werden von HB9TJX fertig oder im Bausatz angeboten. Fertige Loop-Antennen können bei HB9ADF bestellt werden (siehe 5.2 Bezugsquellen).

2.1 Standort

Die magnetische Loopantenne eignet sich aufgrund ihrer Eigenschaften sehr gut als portable Antenne oder unsichtbare Heimantenne, wenn sie unter Dach installiert wird. Dies ist besonders dann interessant, wenn keine Aussenantennen errichtet werden können.

Die magnetische Loop-Antenne eignet sich auch sehr gut als Balkon- oder Ferienantenne bei beschränkten Platzverhältnissen. Achten Sie auf genügend Bodenfreiheit, diese sollte mindestens 1m betragen.



Die magnetische Loopantenne hat beim Sendebetrieb ein sehr starkes magnetisches Feld, das in elektronische Schaltungen einstrahlen kann. Daher ist es wichtig, dass die Entfernung zu Personen und elektronischen Geräten genügend gross ist.

2.2 Antennen-Voraussetzung

Zum Betrieb des EL-10 müssen bestimmte Voraussetzungen der Antenne erfüllt sein. So ist das manuelle Antennenabstimmgerät grundsätzlich für die Steuerung der Antennen über das Koaxialkabel konzipiert.



Der Antrieb des Abstimmkondensators sollte für Spannungen von 12 bis 18V ausgelegt sein, und die Leistung des Motors darf maximal 1W betragen. Geeignete Antriebsmotoren mit Getriebe können bei der Firma ELcon bezogen werden (siehe 5.2 Bezugsquellen).

2.2.1 Selbstbauantennen

Gerhard Badertscher, HB9ADF, hat eine magnetische Loopantenne mit zusätzlichen elektrischen Strahlern entwickelt, welche als Materialsatz bezogen werden kann und folgenden Anforderungen gerecht wird:

- ♦ Hoher Wirkungsgrad über den gesamten Frequenzbereich
- ♦ Als Antenne im Urlaub sehr geeignet, d.h. portabel mit kleinem Platzbedarf
- ♦ Fernabstimmbar über das Koaxialkabel mit einer Hand- oder automatischen Abstimmeinheit

Bezugsquellen siehe im Anhang Kapitel 5.2.

2.2.2 Antennen von den Firmen MFJ, Käferlein und Co

Die kommerziellen Antennen von MFJ, Käferlein u.a. werden meist mit einer eigenen manuellen Abstimmeinheit geliefert, doch auch der EL-10 kann für diese Antennen verwendet werden.



Für die Steuerung des Motors müssen die Bedingungen für den EL-10 bezüglich Spannung und maximalem Strom erfüllt werden.

Die meisten kommerziellen Antennen lassen eine Steuerung über das Koaxialkabel nicht zu. Für den Betrieb dieser Antennen muss deshalb die Steuerspannung für den Motor bei der Antenneneinspeisung aus dem Koaxialkabel ausgekoppelt werden.

Abbildung 1 zeigt das Schema einer Auskopplungsschaltung:

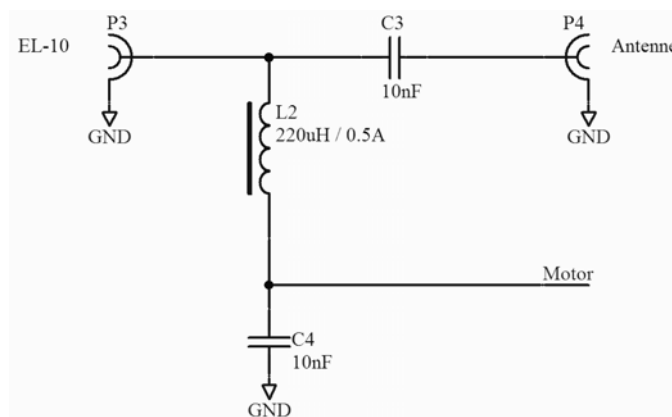


Abbildung 1

3 Das manuelle Abstimmgerät



Abbildung 2

3.1 Funktionstasten

Mit den beiden Tasten UP und DOWN steuert man die Drehrichtung des Motors und damit den Abstimmkondensator. Der Motor läuft so lange eine Taste gedrückt wird. Mit kurzen Impulsen kann der Motor in kleineren Schritten bewegt werden.

Zum Abstimmen ist die VSWR Anzeige des Transceivers oder ein externes VSWR-Meter notwendig.

3.2 Stromversorgung

3.2.1 Batterie

Für den Betrieb wird eine 9V Blockbatterie benötigt. Diese kann nach dem Entfernen des Bodendeckels in das EL-10 eingesetzt werden. Dazu sind die vier kleinen Schrauben und anschliessend der Deckel zu entfernen.

3.3 HF-Anschluss

Es können alle Transceiver bis max. 100 W Ausgangsleistung mit dem EL-10 verwendet werden. Zum Abstimmen wird eine konstante Sendeleistung benötigt.



Mit dem EL-10 kann ohne Sender auf die ungefähre Frequenz abgestimmt werden, indem im Empfänger auf maximales Rauschen geachtet wird.



Die HF-Anschlüsse des EL-10 sind mit zwei BNC-Buchsen ausgeführt. Achten Sie auf den korrekten Anschluss (siehe Abbildung 2). Denn TRX (Transceiver) und ANT (Antenne) dürfen nicht vertauscht werden, da sonst das manuelle Abstimmgerät beschädigt werden kann.

4 Bauanleitung

4.1 RoHS

Die EU hat seit dem Juli 2006 den "Reduction of Hazardous Substances" Standard eingeführt. Das heisst, dass nur noch bleifreie Bauteile und Geräte im EU-Raum vertrieben werden dürfen. Die ELcon Consulting & Engineering liefert 100% RoHS konforme Bauteile und Printplatten für ihre Bausätze. Es ist jedoch zu beachten, dass für das Löten mit bleifreiem Lot spezielle Werkzeuge und Techniken erforderlich sind. Für den Eigenbau und Hobbybereich empfehlen wir normales Pb/Sn Standardlot zu verwenden.

4.2 Materialliste

Anz.	Bauteile	Beschreibung	Bezeichnung		
1	6LR61	9V Alkaline			
1	K233/9V	Batterieanschluss	BT1		
1	38x55x10mm	Schaumstoff			
2	10 HC 004	BNC-Buchse	ANT / TRX		
4	5mm M2.5	Distanzhülsen			
1	B82111EC26	Drossel 220uH / 0.5A	L1		
2	1852.6231	Drucktaste DOWN / UP	S1 / S2		
2	10nF / 100V	Keramik-Kondensator	C1 / C2		
1	RLD60P050X	Sicherung Polyfuse 0.5A	F1		
2	TQ2-5V	Relais 5V	K1 / K2		
4	M 2.5 x 10mm	Kreuzschlitz-Linsenschrauben			
4	M 2.5	Sechskantmutter			
4	2.5mm	Zahnscheiben			
4	7.9x2.2mm	Gerätefüsse selbstklebend			
1	37.5x32mm	Print	EL-10		
1	100x40x25	Gehäuse inkl. 4 Blechschrauben			
1	ANT	Beschriftung	ANT		
1	TRX	Beschriftung	TRX		
1	UP	Beschriftung	UP		
1	DOWN	Beschriftung	DOWN		
1	EL-10	Beschriftung	EL-10		

4.3 Schema des EL-10

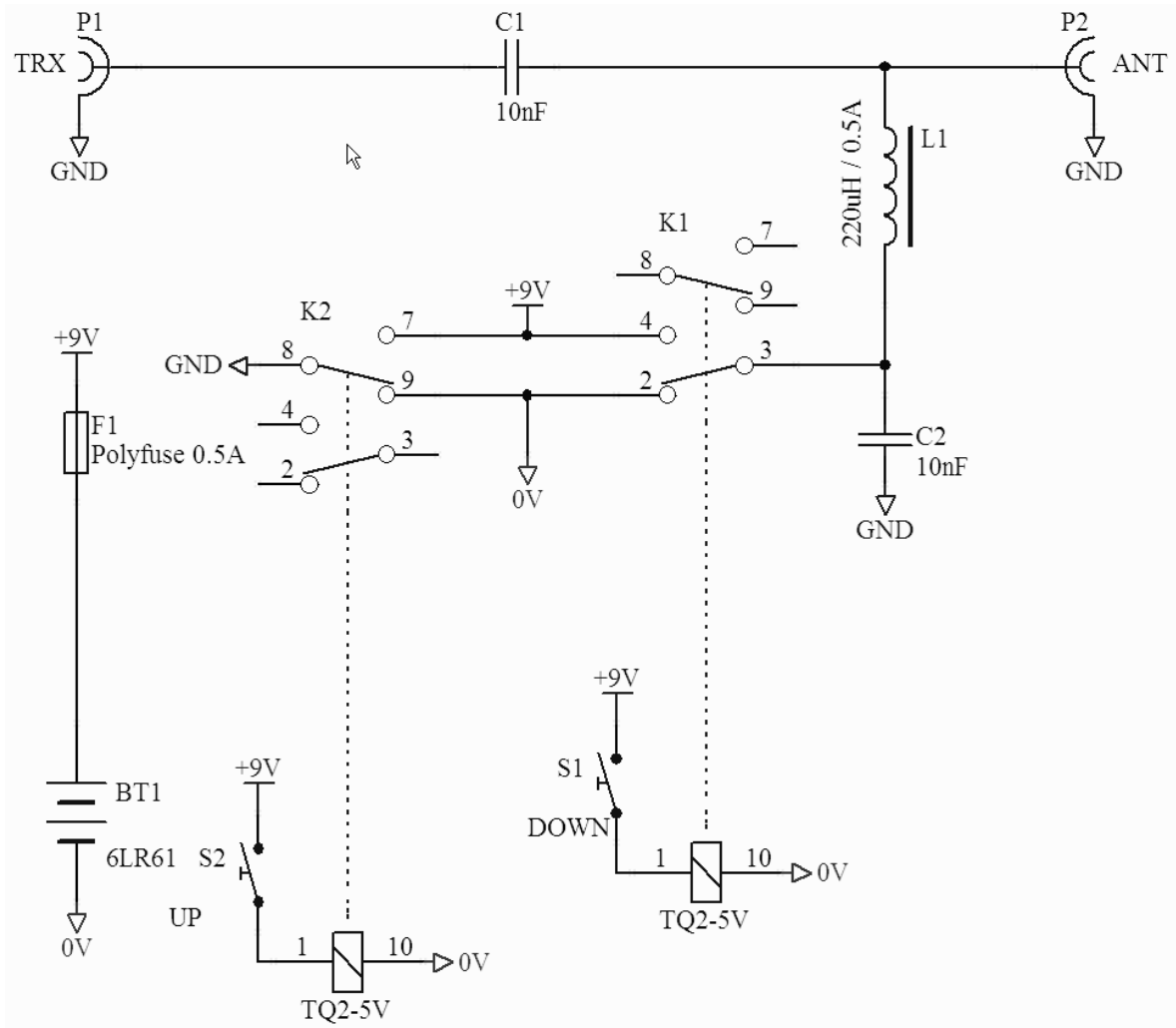


Abbildung 3

4.4 Bestückungsplan

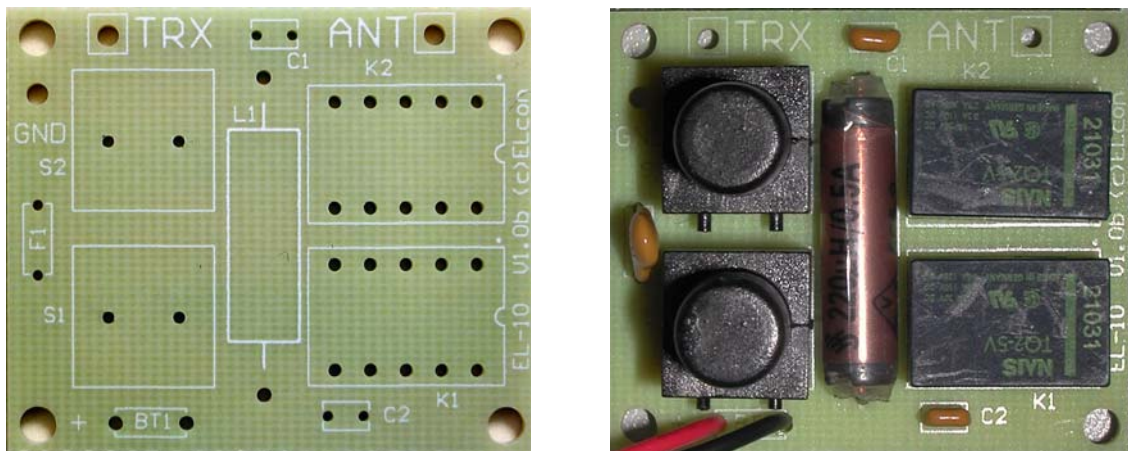


Abbildung 4

4.5 Zusammenbau

Wichtig! Bitte vor dem Beginn des Zusammenbaus lesen



Fassen Sie nie mit den Fingern direkt auf die Platine und vermeiden Sie, dass die Lötflächen schmutzig werden. Sollte es trotzdem einmal passieren, dann verwenden Sie auf keinen Fall Löt fett sondern reinigen Sie die Platine sorgfältig mit Alkohol. Verwenden Sie nur hochwertiges Lot, das einen Flussmittelkern hat. Zuletzt entfernen Sie die Flussmittelreste mit Alkohol sofern Sie nicht mit „no clean“ Flussmittel arbeiten. Verwenden Sie bleifreies Lot, dann ist es schwieriger Bauteile wieder aus der Platine zu entfernen. Orientieren Sie sich am Schema und dem Bestückungsplan, damit kein Bauteil falsch eingelötet wird.

Kontrollieren Sie am Schluss mit Hilfe einer Lupe alle Lötstellen damit ev. Lötbrücken und kalte Lötstellen behoben werden können.

Wir empfehlen Ihnen den Aufbau des manuellen Tuners in der Reihenfolge:

Bestücken der Platine

- Relais K1 (Achtung: Einbaurichtung beachten)
- Relais K2 (Achtung: Einbaurichtung beachten)
- Kondensator C1
- Kondensator C2
- Polyfuse F1
- Induktivität L1 (Achtung: Drähte vorsichtig biegen)
- Druck-Taste S1
- Druck-Taste S2
- Batterieanschlusses BT1 (Wichtig: roter Draht ist +)
- Einlöten ANT-Draht (Draht blank, Länge ca. 2cm)
- Einlöten TRX-Draht (Draht blank, Länge ca. 2cm)
- Einlöten GND-Draht (Draht isoliert, Länge 3cm)

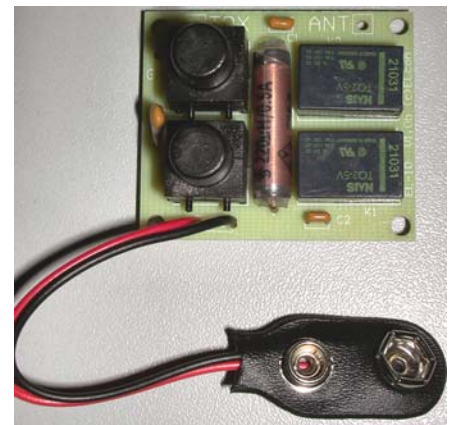


Abbildung 5

Mechanische Arbeiten

- Kontrolle aller Lötstellen
- Reinigen Platinenunterseite mit Alkohol (entfernen des Flussmittels)
- Einbau der BNC-Buchsen P1 (TRX) und P2 (ANT) in das Gehäuse
- Verzinnen der BNC Lötanschlüsse (4)
- Einbau der Platine in das Gehäuse mit 4 Kreuzschlitz-Linsenschrauben (Kopf Gehäuseunterseite), 4 Distanzhülsen, 4 Zahnscheiben und 4 Sechskantmuttern (Reihenfolge siehe Abbildung 7).



Abbildung 6



Abbildung 7

- Verlöten des GND-Drahtes mit den beiden Masseanschlüsse der BNC-Buchsen
- Verlöten des ANT-Drahtes an der ANT-BNC-Buchse
- Verlöten des TRX-Drahtes an der TXT-BNC-Buchse

- Einlegen des Schaumstoffes, unter die Batterie
- 4 Gerätefüsse in den Ecken der Gehäuseunterseite aufkleben (Abbildung 8)

- Beschriftungen aufkleben (gemäss Abbildung auf der Titelseite)

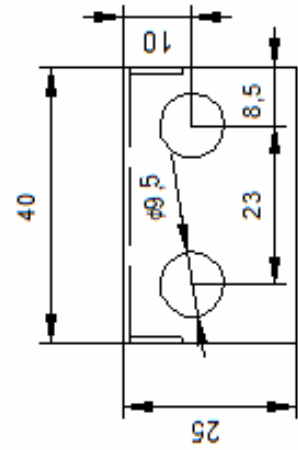
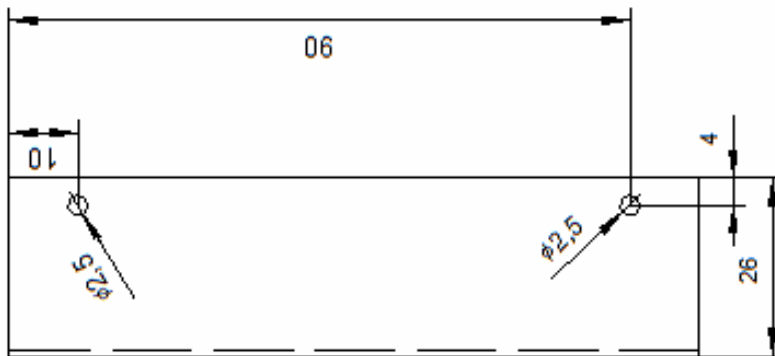
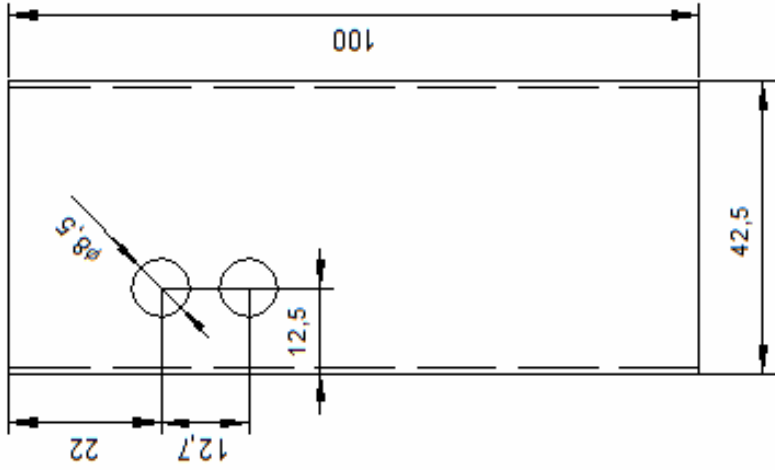
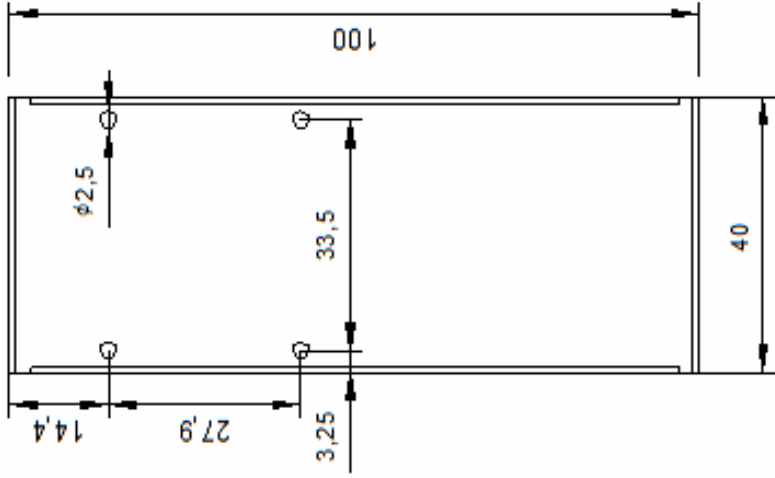


Abbildung 8

Funktionstest

- 9V Batterie mit dem Batterieanschluss verbinden
- Voltmeter (DC >10V) an die ANT-Buchse anschliessen
Plus an Innenleiter, Minus an GND bzw. Gehäusemasse
- UP-Taste drücken → Voltmeter muss ca. -9V anzeigen
- DOWN-Taste drücken → Voltmeter muss ca. +9V anzeigen

- Gehäuse mit Deckel und den 4 Blechschrauben verschliessen



EL-10	
TITLE: Manueller Tuner für magnetische Loopantennen	
DWG.NO	Elcon Consulting & Engineering
	3510 Knonigsingen
	Tel: 031 792 04 51
SCALE: 1:1	SHEET 19. April 2007
	A4

5 Anhang

5.1 Spezifikationen

Frequenzbereich:	3.5 - 54 MHz
maximale Eingangsleistung:	100 W
Eingangs-/ Ausgangsimpedanz:	50 Ω
Speisung:	Intern eine 9V Batterie 6LR61
Motor:	9 V bis 15 V, max. 1 W
Temperaturbereich:	-10°C bis +50°C
Gewicht:	125g (mit Batterie)
Abmessungen:	100(L) \times 42.5(B) \times 26(H) mm

Alle Spezifikationen können ohne weitere Mitteilung oder Verpflichtung geändert werden.

5.2 Bezugsquellen

Loop Antennen

Gerhard Badertscher, HB9ADF
Hühnerbühlrain 8
3065 Bolligen
Schweiz
Tel: +41 (0)31 921 0424
hb9adf@uska.ch



Butterfly-Drehkondensatoren

Markus Reber, HB9TJX
Eystrasse 7
3400 Burgdorf
Schweiz
Tel: +41 (0)34 423 1679
<http://www.gsl.net/hb9tjx>



Motoren zu Drehkondensatoren

ELcon Consulting & Engineering
Brunnhaldenstrasse 8
3510 Konolfingen
Schweiz
Tel: +41 (0)31 792 0461
<http://shop.elcon.ch>

