Langenbrettach, 05.01.2008
Matthias Bopp

Die Empfängerfamilie rund um den SX-400 von J.I.L.

Nachdem ich die Empfängerfamilie rund um den SX-400 der Firma J.I.L. entdeckt hatte musste ich schnell feststellen, dass nur wenige Informationen hierzu leicht zu erhalten sind. Diese Komponenten wurden ca. 1985, also vor mehr als 20 Jahren, hergestellt und scheinen nicht sehr verbreitet zu sein. Deshalb habe ich mich entschieden die eigenen Erkenntnisse hier zusammen zu stellen. Ich hoffe damit dem ein oder anderen Interessierten weiter helfen zu können sowie auch darauf, dass sich vielleicht ein Austausch mit anderen Anwendern entwickeln könnte.

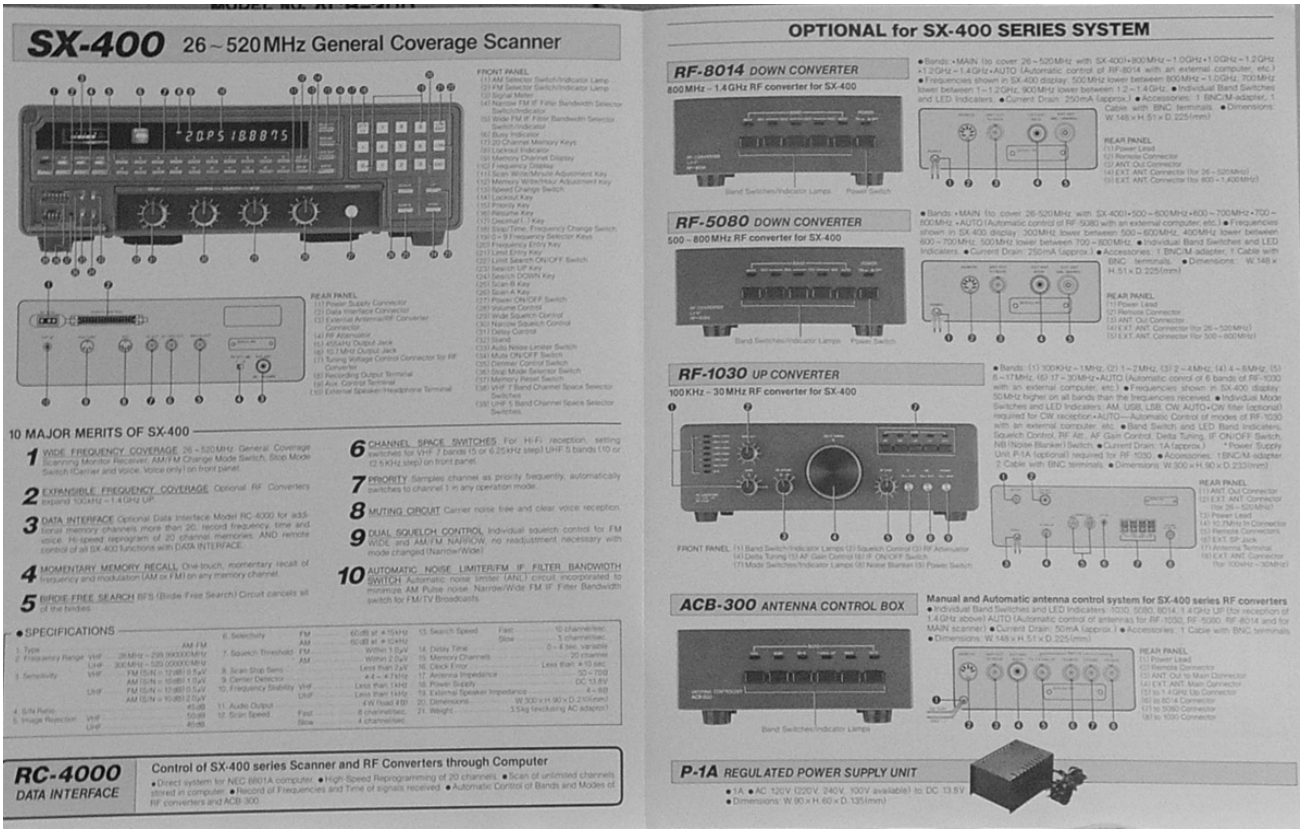
Die Familie hergestellt von der Firma Nissan Denshi Co. Ltd. besteht aus den folgenden Komponenten:

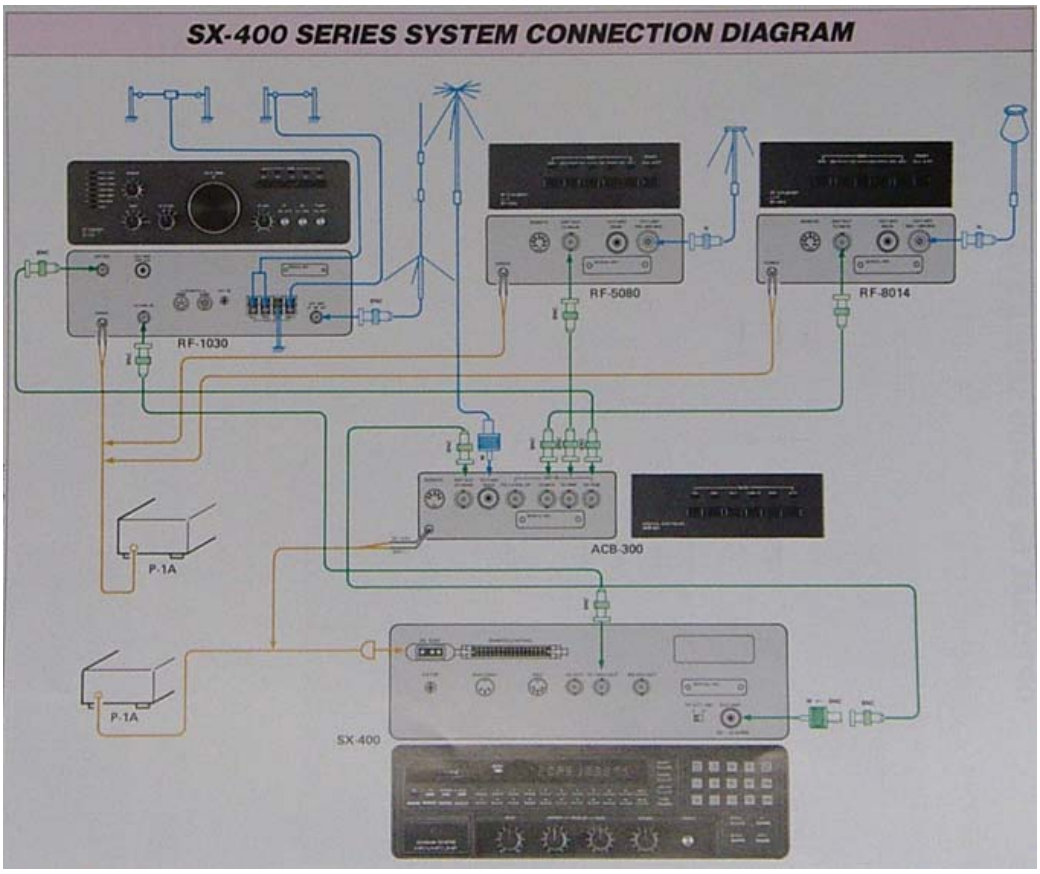
Komponente	Funktion	Kurzbeschreibung
SX-400	Empfänger/Scanner	Empfänger für 26-520 MHz, Modulationsarten AM/FM/WFM
RF-1030	KW-Umsetzer & Demod.	Umsetzer von 100kHz - 30MHz auf 50MHz – 80 MHz, außerdem beinhaltet er einen 10.7MHz Eingang mit Feinabstimmung und Demodulatoren für AM/LSB/USB/CW
RF-5080	UHF-Umsetzer	Eingangsfrequenzbereich 500MHz - 800MHz
RF-8014	SHF-Umsetzer	Eingangsfrequenzbereich 800MHz - 1.4GHz
ACB-300	Antennenumschalter	Dieser automatische Antennenumschalter erlaubt die verschiedenen Komponenten zusammen zu schalten. Er wird benötigt, wenn mehr als 1 Konverter gleichzeitig an den SX-400 angeschlossen werden soll. Die Kontrollbox kann auch manuell mittels Tastern an ihrer Frontplatte gesteuert werden.
P-1A	Netzteil	2 Versionen (220V, 120V), Ausgangsspannung 13.8V 1A
SX-232	Computer Interface	Erlaubt den SX-400 mittels eines PCs zu steuern. Bietet einen RS232/RS-432 Anschluss. Wurde in UK hergestellt und war kein Originalteil von J.I.L.
RC-4000	Dateninterface	Anscheinend ebenfalls ein RS232/RS432 Interface aus UK. Hiermit war es wohl möglich im Scanmodus die folgenden Daten aufzuzeichnen: in Verbindung mit einem PC die Frequenz und Uhrzeit einer Aufnahme, mittels eines Cassettenrecorders das Audiosignal. Ferner wird mit diesem Interface die Anzahl der Kanäle nicht mehr auf 20 begrenzt. Die 20 Kanäle können schnell vom PC aus programmiert werden. Dies sowohl statisch also auch dynamisch womit quasi eine unendliche Anzahl von Speichern realisiert wird.

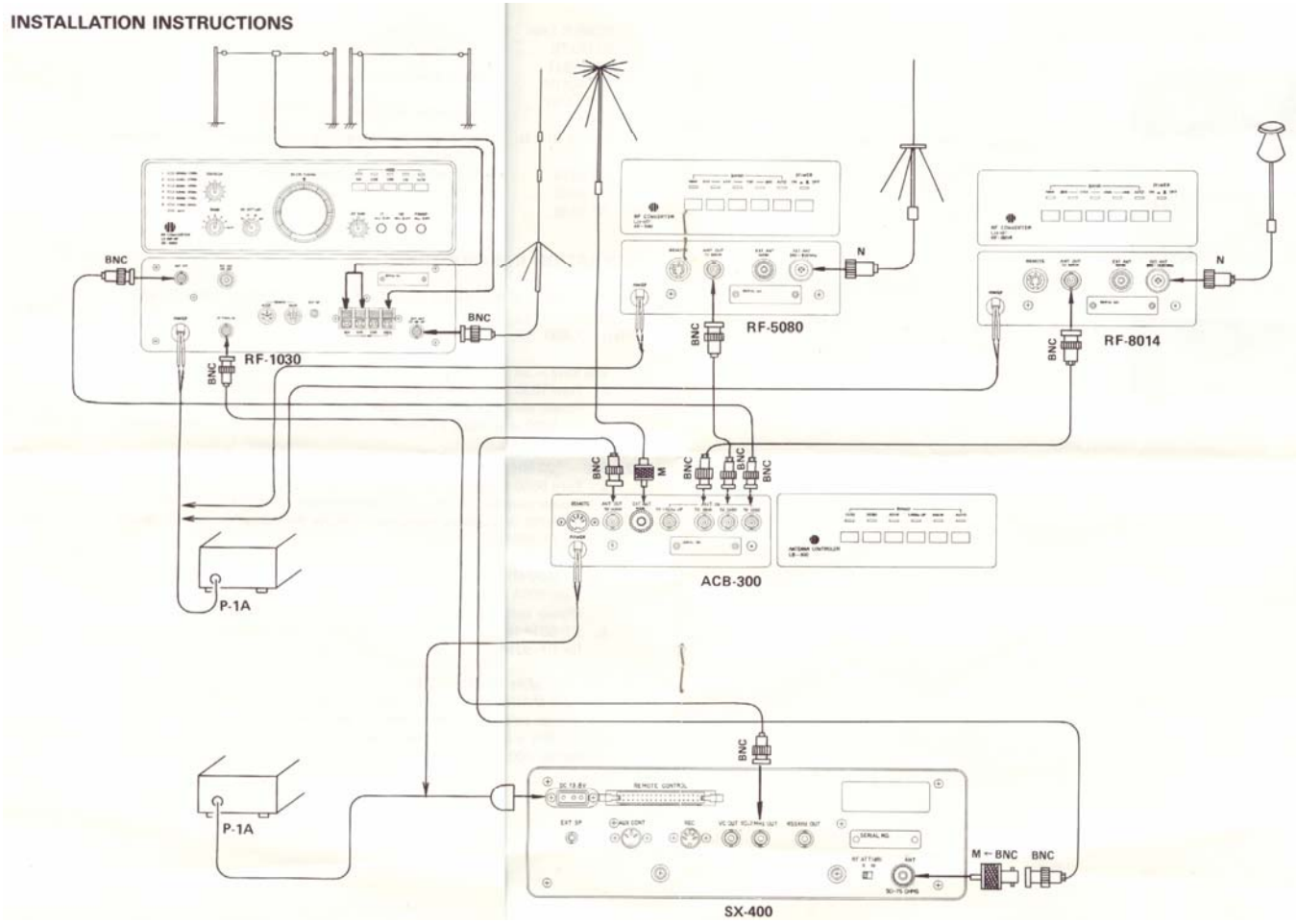
Hier die Neupreise in US$, die im August 1985 für die einzelnen Komponenten bezahlt werden mussten:

SX-400	625.00 US$
RF-1030	299.00 US$
RF-5080	224.25 US$
RF-8014	224.25 US$
ACB-300	115.00 US$
P-1A	29.50 US$
SX-232	224.25 US$
RC-4000	Kosten unbekannt

Bilder der Komponenten des Empfangssystems sowie deren Verschaltung




SX-400 SERIES SYSTEM CONNECTION DIAGRAM
RF-5080
RF-8014
RF-1030
ACB-300
P-1A
P-1A
SX-400


INSTALLATION INSTRUCTIONS
BNC
RF-1030
BNC
BNC
RF-5080
N
BNC
RF-8014
N
BNC
BNC
M
BNC
BNC
BNC
ACB-300
P-1A
P-1A
BNC
REMOTE CONTROL
M ← BNC
BNC
SX-400

SX-400 HF/VHF/UHF Empfänger/Scanner

Frequenzbereich: 26-520 MHz
Speicheranzahl: 20
Frequenzraster: HF/VHF-Bereich (26 - 180MHz). 5 / 6.25kHz
UHF-Bereich (180 - 520MHz). 10 / 12.5kHz
Frequenzeingabe: Zehnertastatur, ein Abstimmknopf ist leider nicht vorhanden
Überlagerungsempfänger (Super-Heterodyn) mit Doppel-/Dreifachmischung
Verwendete Zwischenfrequenzen 10.7 MHz sowie 455 kHz
Unterstützte Modulationsarten: AM/FM/WFM

Empfängerempfindlichkeit	HF/VHF	FM 0.5 µV @ 12 dB S/N
		AM 1.0 µV @ 10 dB S/N
	UHF	FM 0.5 µV @ 12 dB S/N
		AM 2.0 µV @ 10 dB S/N

Empfindlichkeit der Rauschsperre FM < 1.0µV, AM < 2.0µV
Empfindlichkeit der Stop-Erkennung des Scanners < 2.0µV
Erzielbarer Signal/Rauschabstand S/N = 45 dB
Trennschärfe (Selektion) AM: 60 dB @ ± 15 kHz, FM: 60 dB @ ± 10 kHz.
Spiegelfrequenzunterdrückung HF/VHF = 50dB, UHF = 40 dB
Frequenzstabilität <1kHz
Eingebaute Uhr
Versorgungsspannung: 13.8 VDC, Versorgungsstrom < 1A
Eingangsimpedanz: 50 Ohm
Dynamischer Lautsprecher, keine Erregerspule (permanentdynamisch) / 4 W @ 4 Ohm / Ø 10 cm
Form Tischmodell, Abmessungen (BHT) 330 x 90 x 210 mm, Nettogewicht 3.5 kg

Hier einige Bilder aus dem Innenleben des KW-Umsetzers. Da ich bisher keinen solchen Empfänger besitze, musste ich auf Bilder aus dem Internet zurückgreifen. Leider haben diese keine hohe Auflösung. Auf meiner Homepage finden Sie weitere Informationen wie Schaltbilder sowie Owner- und Servicemanual des SX-400.

RF-1030 KW-Umsetzer und Demodulator

Hier einige Erkenntnisse aus einer Analyse des Innenleben meines KW-Umsetzers und Demodulators RF-1030 (Ser.No. 50110018).
Nach dem Öffnen des Gehäuses mit den Abmessungen (BHT) 300 x 90 x 233 mm stellt man zuerst einmal fest, dass noch viel Platz darin ist. Es sind im wesentlichen 2 Funktionseinheiten integriert:

1.) ein Umsetzer, welcher nach Filterung der Kurzwellenbänder 0.- 30 MHz diese in den Bereich 50 – 80 MHz umsetzt
2.) einen Festfrequenzempfänger welcher ein Zwischenfrequenzsignal bei 10.7 MHz komplett verarbeitet.

Zu 1.) KW-Umsetzer
Damit dieses Empfangsteil nicht übersteuert wird ,sind schaltbaren Dämpfungsglieder (resistiv) in der folgenden Stufung eingebaut:-10, -20, -40 dB. Anscheinend ist das schaltbare Dämpfungsglied mittels einer Feinsicherung mit 100mA vom Antenneneingang getrennt Dies dürfte ein Schutz bei Überspannungen darstellen.
Den Dämpfungsstufen folgen 6 Stück Oktav HF-Eingangsfilter. Diese Bandfilter sind mittels Dioden geschaltet Der gesamte KW Bereich wird mit einem Quarzoszillator von 50 MHz auf den Bereich 50 – 80 MHz hoch gemischt. Das Mischen geschieht ohne ICs mit diskreten Bauteilen incl. Trafos.

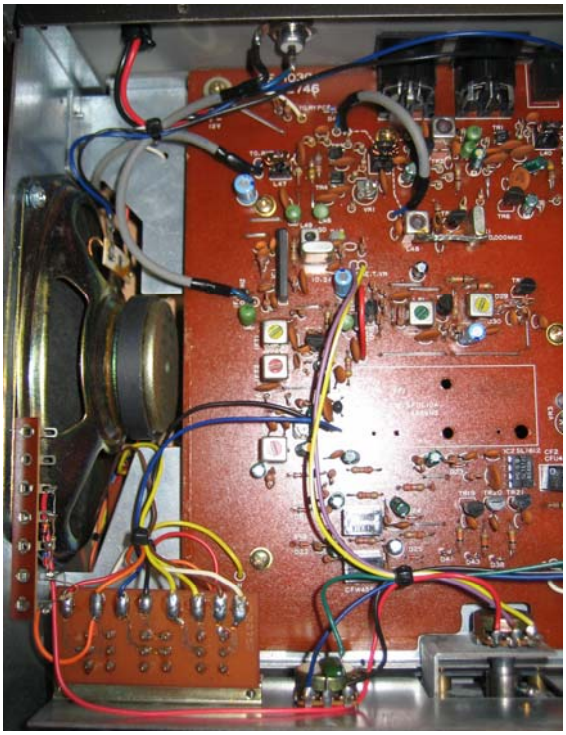
Unklar ist mir bisher noch, wie die diversen Antenneneingänge miteinander kombiniert oder umgeschaltet werden. Vermutlich sind die BNC-Eingangsbuchse "Ext Ant LF MF HF" und die Klemmbuchsen "Ext Ant 50 Ohm" verbunden. Der Eingang scheint über eine Drossel L1 mit Masse verbunden zu sein. Ein Bauteil D48 befindet sich auch in der Nähe. Dieses sieht eher aus wie ein Kondensator.

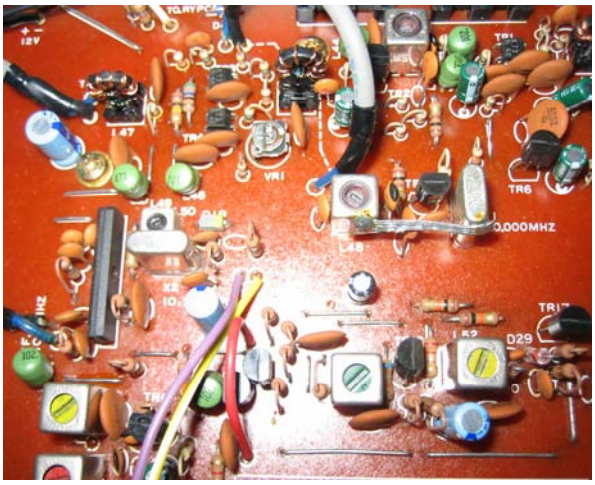
In der Nähe der Ausgangsbuchse "Ant Out2" an welcher das Signal zum SX-400 geführt wird sitzt eine Platine "RYPCB". Dort scheinen noch weitere Bauteile enthalten zu sein. Vermutlich geschieht dort auch die Verschaltung des "Ext ANT VHF UHF" Eingangs mit dem Signal des Kurzwellen-Aufwärtsmischers (HF-up-converter) mittels eines Relais. Diese Platine musste ich in meinem Falle etwas nachlöten um einen Wackelkontakt zu beheben. Da ich diese Platine bisher nicht ausgebaut habe kann ich nicht viel darüber sagen.

Zu 2.) ZF-Signalverarbeitung

Das Gehäuse beinhaltet einen kompletten 10,7 Mhz ZF-Verstärker inklusive der nötigen ZF-Filter sowie einen Produktdetektor und NF-Verstärker. Der große Abstimmknopf an der Frontplatte dient der Feinabstimmung der Frequenz indem der Quarzoszillator bei 10.245 MHz mittels einer Varicap verzogen wird. Damit kann man Signale die zwischen dem Frequenzraster des Hauptempfängers liegen abstimmen und so empfangen. Das 10.7 MHz Zwischenfrequenzsignal wird auf die weitere ZF von 455 kHz heruntergemischt und dort demoduliert. Unterstützt werden AM/LSB/USB und wenn man das optionale CW-Filter nachrüstet auch CW. Die Seitenbandfilter für SSB sind bereits serienmäßig eingebaut. Damit kann man also den Empfänger/Scanner SX-400 um die Betriebsarten SSB(USB/LSB) und CW erweitern.
Hier nun noch eine kleine Auflistung der im RF-1030 verwendeten wesentlichen Bauelemente:
IC1 = Toshiba TA7320P Balanced Modulator/Demodulator
Wird mit 10.245 MHz Quarzoszillator herunter gemischt auf 455 kHz
Vermutlich wird dieser Quarzoszillator auf 10.245 MHz mittels einer Varicap gezogen, Die Abstimmspannung der Varicap wird mit dem großen Drehknopf auf der Frontplatte "Delta Tuning" abgestimmt.
Filter sind enthalten:
CF1 = Murata CFW455HT 6kHz BW AM (möglicher Weise auch für DRM geeignet), 18 kHz (@-40dB)
CF2 = Murata CFW455KI 3kHz BW SSB
XF1 ist nicht bestückt, hier kann wohl das Quarzfilter CW.SF0L10A oder SFLOL1OA o.ä. eingesetzt werden (ZF=455kHz). Mehr dazu später in diesem Bericht
ICs im Bereich der Demodulatoren sind wohl alle von Plessey und NEC
IC2 = Plessey SL1612 RF/IF amplifier incl. AGC
IC3 = Plessey SL1612 RF/IF amplifier incl. AGC
IC4 = Plessey SL1623 AM detector, AGC amplifier, SSB demodulator
IC5 = Plessey SL1621 AGC generator
IC6 = NEC uPC301A General Purpose OpAmp
IC7 = NEC uPC575C2 2 Watt AF Amplifier
Weiteres Filter oder Resonatoren vermutlich für den Demodulator
CF2 = Murata CFU455G 9.5kHz BW, folgt nach dem Zwischenfrequenzverstärker der die Kanalfilter entkoppelt
CS1 = CSB453
CS2 = CSB456
Datenblätter der Plessey ICs sind bei mir auf Anfrage per Email erhältlich.

Hier einige Bilder aus dem Innenleben des KW-Umsetzers.





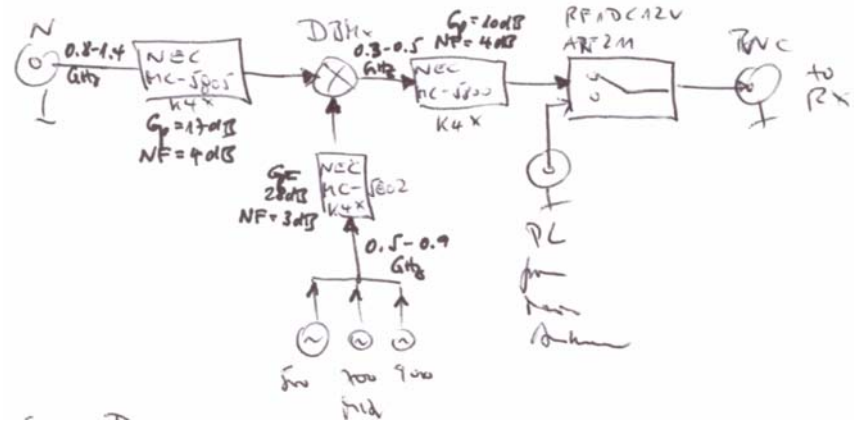
RF-5080 Umsetzer

Ein Umsetzer welcher den Frequenzbereich von 500 – 800 MHz in 3 Teilbereichen umsetzt. Genauer setzt er 500 - 600 MHz, 600 - 700 MHz bzw. 700 – 800 MHz jeweils getrennt um.
Die Abmessungen sind (BHT) 148 x 51 x 225 mm.

RF-8014 UHF Umsetzer

Ein Umsetzer welcher den Frequenzbereich von 800 – 1400 MHz in 3 Teilbereichen umsetzt. Genauer setzt er 800 - 1000 MHz, 1000 - 1200 MHz bzw. 1200 – 1400 MHz jeweils nach 300 – 500 MHz um. Als Lokaloszillator verwendet er 3 umschaltbare Quarzoszillatoren mit den Frequenzen 31.25 MHZ, 43.75 MHz sowie 56.25 MHz. Diese werden jeweils um den Faktor 16 vervielfacht (16x) sodass sich die Oszillatorfrequenzen 500 MHz, 700 MHz und 900 MHz ergeben.

Hier eine Skizze des Schaltbildes wie ich es aufgenommen habe:

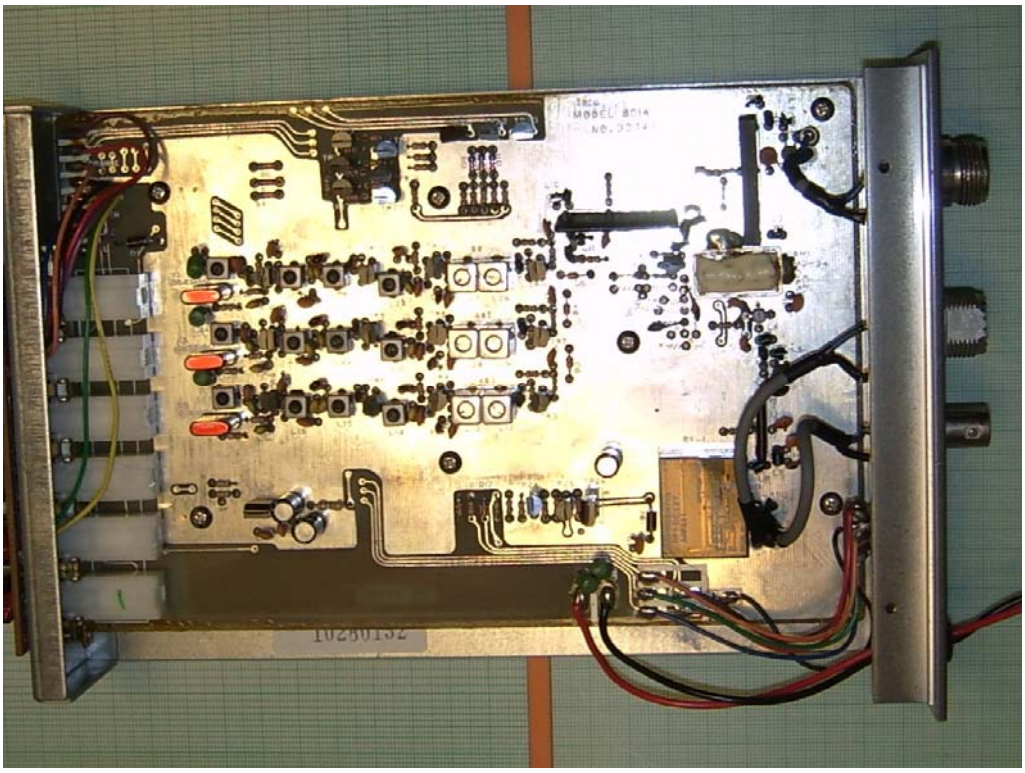


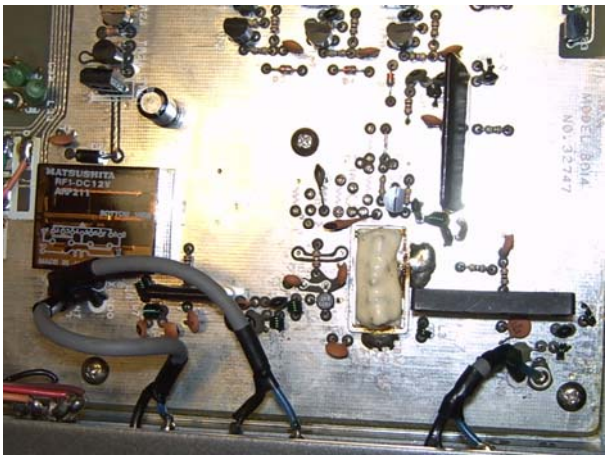
Hierzu verwendet er die folgenden integrierte Schaltkreise der Firma NEC:

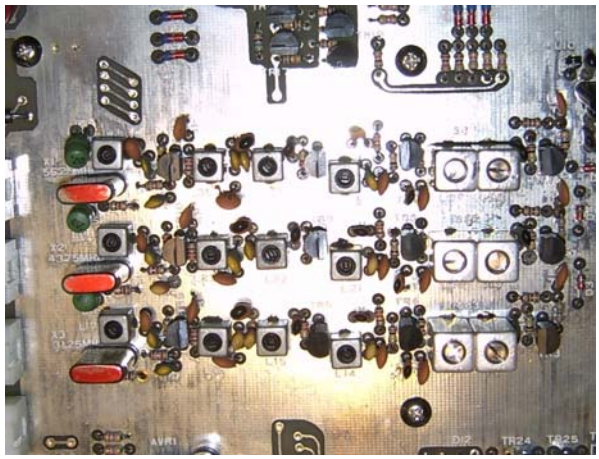
MC-5800	CATV Breitbandverstärker
MC-5802	VHF-UHF Breitbandverstärker
MC-5805	0.9-1.4 GHz Breitbandverstärker

Die englischen Datenblätter dieser Bausteine sind auf Anfrage von mir per Email erhältlich.

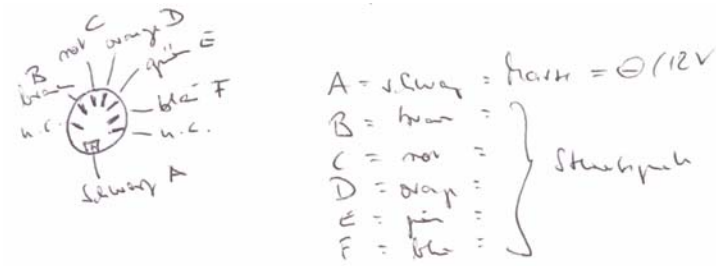
Hier einige Bilder aus dem Innenleben des SHF-Umsetzers mit den Abmessungen (BHT) 148 x 51 x 225 mm.







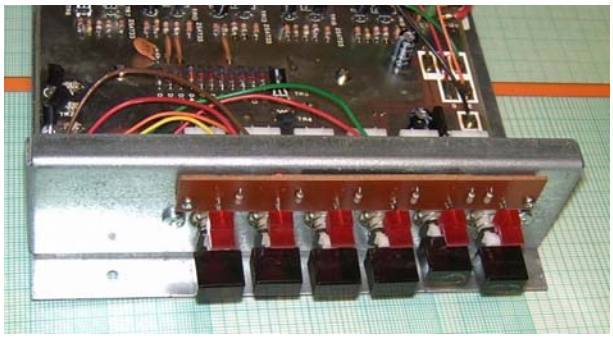
Die 7 polige DIN-Buchse auf der Rückseite weist die folgenden Eigenschaften auf:

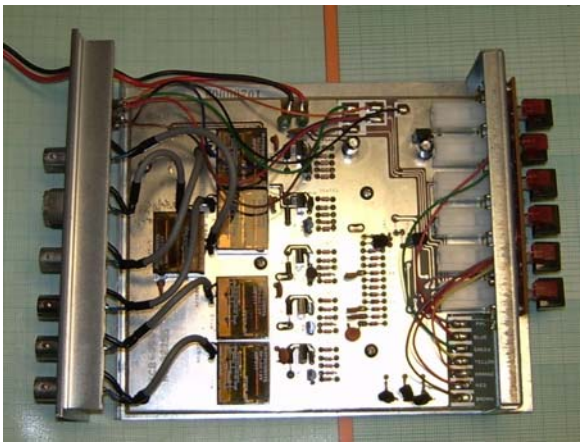


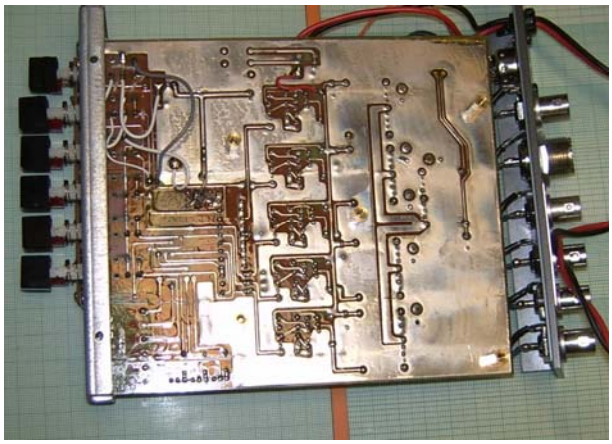
Eine Kopie der englischen Bedienungsanleitung des Antennenumschalters ist in einem weiteren Dokument meiner Homepage zu finden.

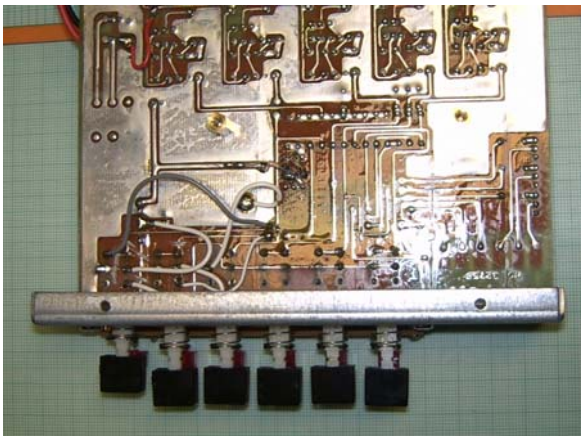
ACB-300 Antennenumschalter

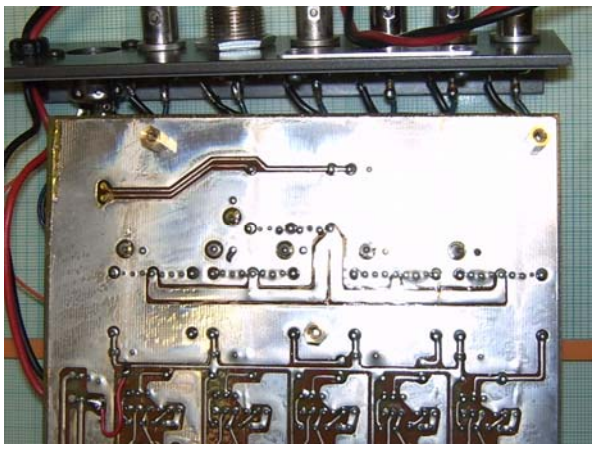
Dieser automatische Antennenumschalter erlaubt die verschiedenen Komponenten zusammen zu schalten. Er wird benötigt, wenn mehr als 1 Konverter gleichzeitig an den SX-400 angeschlossen werden soll. Die Kontrollbox kann auch manuell mittels Tastern an ihrer Frontplatte gesteuert werden. Hier einige Bilder aus dem Innenleben des Antennenumschalters.



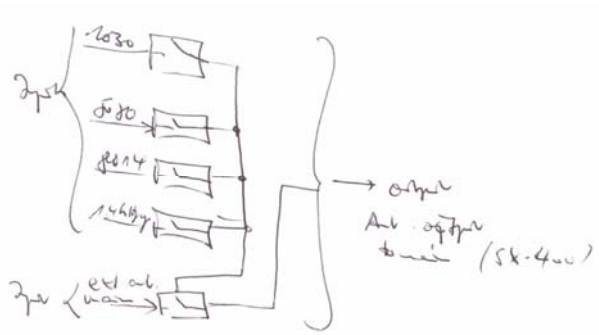




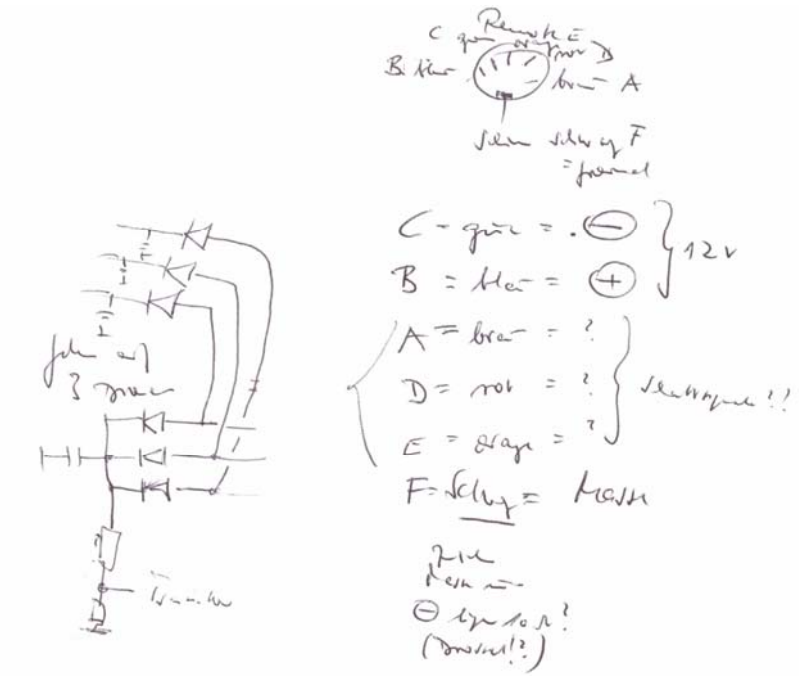




Hier noch eine grobe Skizzen zur Funktion (Umschalter mittels 5 Stck Relais des Typs Matsushita RF1-DC-12 ARF211)



Sowie eine Beschreibung der Buchse „Remote“ auf der Rückseite des Gehäuses



Eine Kopie der englischen Bedienungsanleitung des Antennenumschalters ist in einem weiteren Dokument meiner Homepage zu finden.

P-1A Netzteil

Dieses Netzteil gab es in Ausführungen für den europäischen und amerikanischen Markt. Die europäische Version arbeitete mit einer Eingangswechselspannung von 200V / 50Hz, die amerikanische Version arbeitete mit einer Eingangswechselspannung von 120V / 60Hz

Europäische Version für 220V

Amerikanische Version für 120V

Wie geht es weiter ? Nun, da ich bisher erfolglos nach einem SX-400 Empfänger gesucht habe und diese Empfänger wohl sehr rar sind, habe ich mich nach einer alternativen Lösung umgesehen um mein Empfangssystem zu komplettieren. Eine Analyse zeigte, dass es nur wenige geeignete Empfänger mit dem nötigen Empfangsbereich 50 – 900 MHz und gleichzeitig einer Zwischenfrequenz von 10.7 MHz gibt. Ein mir geeigneter Kandidat scheint der Standard AX-700 Empfänger zu sein und ich werde demnächst einen solchen in Kombination mit den anderen Komponenten testen.

Ich freue mich stets über Rückmeldung und beantworte gerne auch Fragen (vorzugsweise per Email).

Viele Grüße

Matthias

Email: DD1US@AMSAT.ORG
Homepage: http://www.dd1us.de