

# DER Interlink - TRX

DF 9 IC DL 5 UY

Packet-Radio-Gruppe  
KARLSRUHE

## Allgemeines:

DER Interlink-TRX ist zwar durch seinen Platinaufbau relativ nachbaufähiger, aber dennoch als Erstlingsprojekt nicht geeignet. Der Nachbauer sollte schon etwas Erfahrung mit dem Aufbau von Kon-/Transverttern für das 70cm- oder 23cm-Band besitzen und grundlegende Kenntnisse über den zweckmäßigen Einbau von UHF-Bauteilen in Streifenleitungsschaltungen besitzen. Ggf. sei das Studium der Baubeschreibungen von Gerd (DD9DU) und Jürgen (DC0DA) im cq-DL empfohlen.

Die Anleitungen für Aufbau und Abgleich sind relativ kurz gehalten und geben nur die spezifischen Dinge wieder. Bei größeren Problemen ist der Verfasser gerne bereit, Hilfestellung zu leisten. Voraussetzung ist aber in jedem Falle ein sauberer mechanischer Aufbau und einwandfreie Lötstellen.

Als Meßgeräte sollten vorhanden sein:

- ein Vielfachmeßinstrument
- möglichst ein Oszilloskop
- ein HF-Tastkopf
- ein 50 Ohm-Diodenmeßkopf bis 1W (o.ä. Dummyload-Wattmeter)
- ein Empfänger, ev. ein Frequenzzähler für die Sendefrequenz
- ein Sender + variables Dämpfungsglied für die Empfangsfrequenz
- für den Feinabgleich eine Gegenstation

Das ist so etwa die Minimalausstattung, ggf. läßt sich das eine oder andere auch durch Erfahrung oder Geduld ersetzen (daß es mit einem Analyzer und einem Wobbelmeßplatz leichter und schneller geht, ist auch klar, hi.)

Der Bausatz (zu beziehen bei Fa. GIGA-Tech / Tel. 06203/44142) umfaßt alle Bauteile, ausgenommen den Sendequarz Q1. Einzelbauteile können selbstverständlich auch bezogen werden.

Nun sei noch erwähnt, daß die Schaltung nicht bis aufs Letzte "ausgekitzelt" ist und häufig Variationen in der Bestückung möglich sind.

Viel Spaß und Erfolg beim Nachbau wünschen

DF 9 IC Henning  
DL 5 UY Reinhard

und die gesamte PACKET-RADIO-Gruppe Karlsruhe.

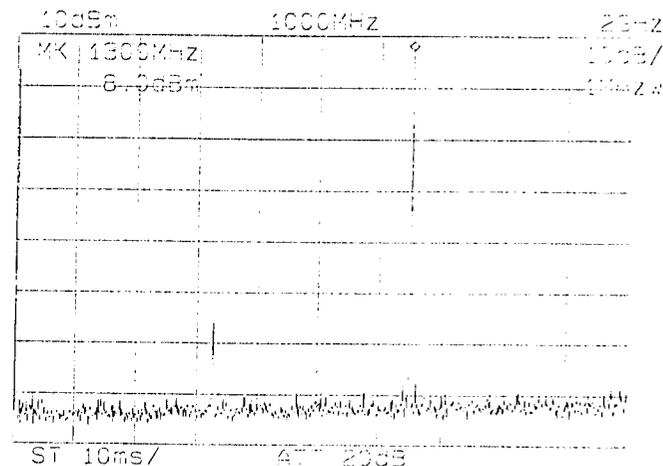
## Technische Daten:

Allgemeines: 1-Kanal-Halbduplexbetrieb mit 59 MHz S-/E-Ablage

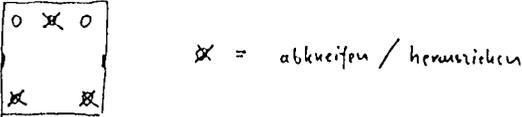
Modulation: Schmalband-FM mit 70µs Pre-emphasis  
Stromvers.: 12...14 V 280mA (RX) / 500mA (TX)  
Frequenzgang: 500...5000 Hz -3 dB

Empfänger: Rauschzahl: ca. 3...4 dB  
ZF-Banbreite: 20 kHz (bis 30 kHz möglich)  
ZFs: 1. 59 MHz  
2. 10.7 MHz  
3. 455 kHz  
NF-Ausgang: 1. Lautsprecher ca. 20 mW an 8 Ohm  
2. TNC 0...200 mV<sub>eff</sub> R<sub>i</sub>= 100 Ohm

Sender: P<sub>out</sub>: ca. 700 mW (0.5...1 W je nach Spannung und Frequenz)  
NF-Eingang: 10...100 mV<sub>eff</sub>  
Nebenwellen: f<sub>0</sub>/2 -55 dB  
f<sub>0</sub> ± 20 MHz -70 dB  
Harmonische: < -35 dB  
SBN: - 90 dBc/Hz in 50 kHz Abstand  
- 120 dBc/Hz in 1 MHz Abstand



## Aufbau:

1. Entschichten der Platine vom Fotolack (mit Aceton o. ä.) und Behandlung der nunmehr blanken Kupferoberfläche; Empfehlung: Versilberung mit Anreibesilber.
2. Bohren aller Löcher mit Bohrer 1mm, die großen Lötungen auf 2mm aufbohren. Löcher für Transistoren nach deren Gehäuse.
3. Markierung der nicht anzusenkenen Löcher ; Senken aller anderen Löcher von der Masseseite so, daß diese ein Loch von ca. 2 mm hat.
4. Absägen/-schneiden der Platine auf Maß; in Gehäuse einpassen.
5. Bohren der Seitenteile des WB-Gehäuses; 1\* Submin-D, 1\* Koax, 2\* Duko.
6. Submin-D-Stecker in Platine einsetzen; Gehäuse zusammenbauen und auf der Masseseite rundum mit Platine verlöten.
7. Fräsen der Schlitz für die Trapez-Cs und die Durchkontaktierungen der Streifenleiterkreise nach Masse; Bestückung derselben.
8. Einbau aller Teile laut Bestückungsplan; besonders zu beachten:
  - a) Die meisten nach Masse führenden Anschlüsse werden von oben mit der Massefläche verlötet; Ausnahme: Q3, QF1. ICs oben und unten.
  - b) Der Außenleiter der SemiRigid-Leitung wird flächig mit der Massefläche verlötet.
  - c) Insgesamt 3 zum Platinenrand führende Leitungen werden mit diesem verlötet.
  - d) D1, D2, D5, D6, D7, D8 werden von unten bestückt.
  - e) Bei L16-20 die überflüssigen Stifte herausziehen; bei Fi1 und Fi2 unbedingt abknöpfen (nicht herausziehen):  

9. Inbetriebnahme. Der Thermostat kann in den ersten 10 Sekunden eine sehr hohe Stromaufnahme haben und einen Kurzschluß vortauschen.

## Abgleich:

### 1. Allgemeines:

Alle Trimm-Cs sind so einzustellen, wie sie im Bestückungsplan gezeichnet sind. R25 und R45 an masseseitigen Anschlag, die anderen Trimmer in Mittelstellung. Anlegen der Betriebsspannung. Der Strom sollte nach ca. 10 sec. von etwa 600 mA (Heizen des Thermostaten) auf ca. 200 mA abfallen.

### 2. Frequenzaufbereitung:

Beobachtung der Spannung über R6 bei gleichzeitigem Drehen an C20; in einem Winkelbereich sollte eine je nach Winkel veränderliche Gleichspannung, sonst eine Wechsellspannung zu sehen sein. Einstellung auf ca. 6 V Gleichspannung (Mitte des Rastbereichs der PLL).

Abgleich der Schwingkreise an Puffer und Verdoppler (HF-Tastkopf, Kollektorstrom).

Abhören der Oszillatoraufbereitung mit Meßempfänger, Einstellen der korrekten Frequenz mit C4; Feinabgleich mit R56.

### 3. Sender:

Anschluß eines Diodenmeßkopfes an Antennenausgang, umschalten auf Sendung. Einstellen des Ruhestroms von T7 mit R25 auf 100mA. Überprüfen der Betriebsspannungen (+12 V TX da, +8 V RX weg). Abgleich des Sendeverstärkers auf max. Ausgangsleistung.

Anlegen eines NF-Signals an Modulationseingang, Einstellen des gewünschten Frequenzhubs mit R52.

### 4. Empfänger:

Anschluß eines Lautsprechers, Maximieren des Rauschens mit Fi2. Test der Squelch-Funktion (R45). Eingangssignal anlegen, mit HF-Tastkopf und Abschwächer sukzessive die Stufen abgleichen. Oszillatorleistung am Mischer mit C67 so dosieren, daß der Spannungsabfall an R33 um ca. 0.6...0.8 V ansteigt. Diese Einstellung beeinflusst diejenige von C33. Die 59 MHz-Kreise sind sehr schmal! L20 braucht keinen Abgleich.

Schließlich Endabgleich des Empfängers mit Hilfe einer Gegenstation; Rausch-anpassung am Eingang bei schwachem Testsignal, Fi1 und Fi2 bei großem Hub.

### 5. Probleme:

Die Treiberstufe im Sender scheint etwas problematisch zu sein. Bitte C114 unbedingt einbauen! (war in den ersten Versionen nicht vorgesehen, verhindert Schwingneigung im KW-Bereich 20...30 MHz, "Lattenzaun"). Dr5 (ursprünglich 1yH) lieber wie jetzt angegeben als Luftspule einbauen, manche Fertigdrosseln sind ungeeignet (Drossel wird warm, zu wenig Ausgangsleistung).

Die Rauschsperrung ist leicht temperaturabhängig, deshalb ca. 20 Grad weiter drehen, wenn große Temperaturschwankungen am Einsatzort zu erwarten sind. Der Kondensator C69 (27pF Trapez) scheint (je nach Exemplar) etwas groß gewählt, ggf. mit C71 (liegt parallel) experimentieren, wenn mit L16 keine Resonanz erreichbar ist.

### Abgleich TX

1.  $f_{\text{quarz}} = f_{\text{sendefrequenz}} : 128$   
z.B. 1240,200 MHz : 128 = 9,6890625
2. PTT Tastung Pin 4 9-polige Buchse mit Pin 6-9 (Masse) verbinden. PTT tasten und RX Spannung +8V an Pin 5 IC5 messen und beobachten ob die Spannung wegschaltet wenn PTT getastet wird.
3. Analysator am Ausgang TX anlegen.
4. PTT tasten und nacheinander C35 b 5pF-Sky (nachgesetzt an Basis T5), C38 und C39 auf Maximum einstellen. C42 5pF-Sky (eingesetzt anstelle von C42 1,8pF), C48 und C51 auf Maximum am Ausgang einstellen.

### Abgleich RX

1. Schwingungsprobe Quarz 3 (10,245 MHz). Frequenz mit Zähler an Pin 2 des IC6 messen.
2. Schwingungsprobe Quarz 2 (48,3 MHz). Frequenz mit Zähler an Pin 13 oder Pin 11 messen. L20 auf Maximum an Pin 13 oder Pin 11 einstellen.
3. ZF 10,7 MHz mit Meßsender an Pin 2 von IC5 anlegen und F11 und F12 abgleichen.
4. ZF 59 MHz mit Meßsender in die Nähe von T9 einspeisen und L16-L19 auf Maximum abstimmen.
5. Analysator an C67 anschließen und Oszillatorfrequenz ( $f_{\text{osz}} = f_e - 59$  MHz) messen und mit C26, C28, C32 und C33 auf Maximum einstellen.  
 $f_{\text{osz}} = f_e - 59$  (z.B.  $f_{\text{osz}} = 1299,2 - 59 = 1240,200$  MHz)  
f Oszillator ist zugleich die Sendefrequenz.
6. Meßsender an den Antenneneingang legen und Empfangsfrequenz :2 einstellen. Nacheinander C56, C57, C58, C65 C66 und C67 auf Maximum einstellen.

### Meßwerte

$U_b = 13,5$  V (hier optimaler Abgleich),  $f_{\text{rx}} = 1299,450$  MHz

		Osz. ein	Osz. aus
T2	Basis	10,88 V	
T2	Emitter	10,78 V	
T3	Basis	0,64 V	
T4	Emitter	1,07 V	0,50 V
T5	Emitter	1,05 V	1,03 V
T6	Emitter	0,68 V	0,43 V
T8	Source	0,98 V	
T9	Source	2,55 V	2,17 V

$U_b$	$P_{\text{out}}$ (abgeglichen bei 13,5 V)
12 V	28,3 dBm
13,5 V	29,3 dBm
15,0 V	30,1 dBm

### Gleichspannungen Eingang 13,5 Volt / Rauschsperre angesprochen

	TX ungetastet	TX getastet	TX ungetastet	TX getastet
T1	E = 8,43V B = 9,13V C = 13,05V	E = 8,43V B = 9,13V C = 13,05V	T10 S = 0 V G1 = 3,82V G2 = 0 V D = 7,58V	S = 0 V G1 = 0,04V G2 = 0 V D = 0,07V
T2	E = 11,45V B = 11,97V C = 0 V	E = 11,42V B = 11,86V C = 0 V	T11 E = 0 V B = 0,19V C = 7,64V	E = 0 V B = 0,75V C = 0,07V
T3	E = 0 V B = 0,16V C = 13,1V	E = 0 V B = 0,14V C = 13,06V	T12 E = 7,87V B = 7,13V C = 7,64V	E = 7,87V B = 11,94V C = 0,08V
T4	E = 0,78V B = 0,8V C = 13,08V	E = 0,89V B = 0,79V C = 13,04V	T13 E = 0 V B = 0,19V C = 0,01V	E = 0 V B = 0,7V C = 0,02V
T5	E = 0,19V B = 1,0V C = 0,19V	E = 1,25V B = 1,65V C = 12,5V	T15 E = 13,33V B = 13,32V C = 0,19V	E = 13,28V B = 11,83V C = 12,46V
T6	E = 0 V B = 0 V C = 0,19V	E = 0,65V B = 1,12V C = 12,48V	IC4 Eing. = 0,19V Ausg. = 0 V	Eing. = 12,48V Ausg. = 8,93V
T7	E = 0 V B = 0 V C = 0,19V	E = 0 V B = 0,89V C = 12,49V	IC3 Eing. = 13,09V Ausg. = 4,99V	Eing. = 13,04V Ausg. = 5,0V
T8	S = 0,81V G = 0 V D = 4,45V	S = 0,92V G = 0 V D = 0,6V	IC9 Eing. = 13,32V Ausg. = 7,87V	Eing. = 13,28V Ausg. = 7,87V
T9	S = 3,42V G1 = 0 V G2 = 3,07V D = 7,64V	S = 0 V G1 = 0 V G2 = 0,03V D = 0,07V		

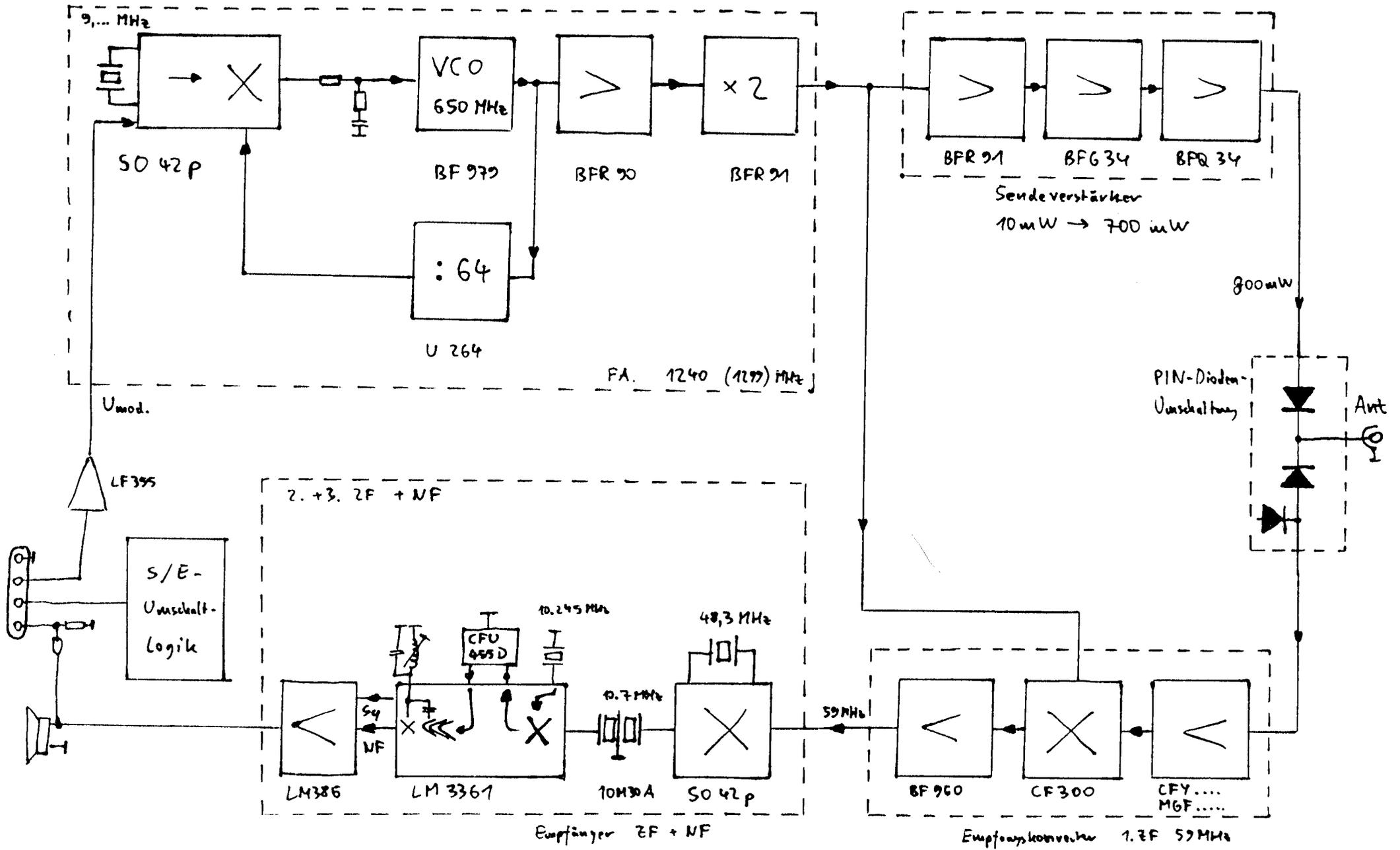
### Erfahrungen

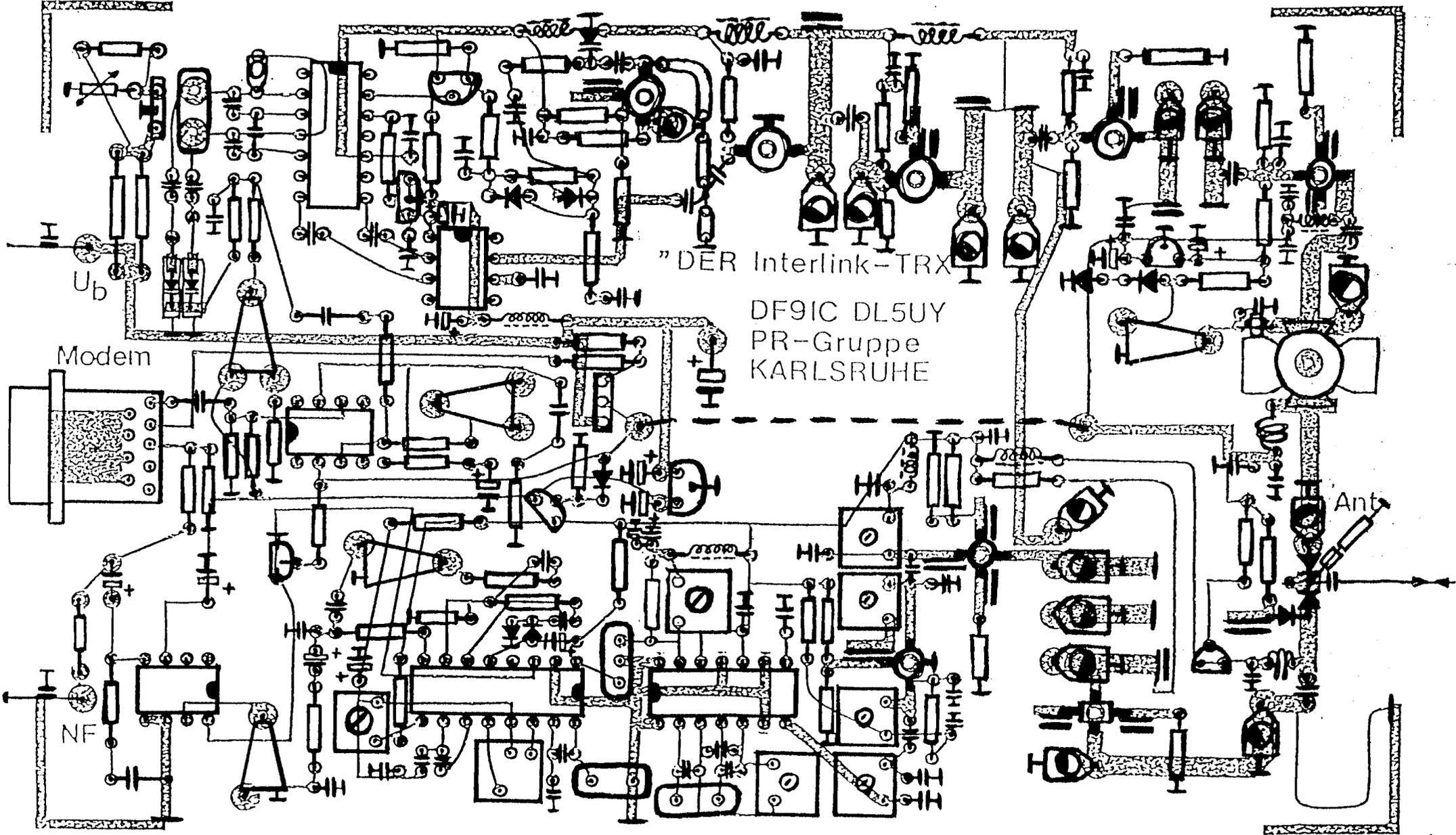
Wer den TX im oberen Bereich des Bandes betreiben will, sollte die semi-rigid Kabelstücke (L1-L3) möglichst 1 bis 2 mm kürzer machen um den freilaufenden Oszillator sicher auf die richtige QRG zu bekommen.  
Abgleich: zunächst Regelspg. für Varicap abtrennen. Osz. abgleichen (ca. 650 MHz). Regelspg. wieder anlegen. Regelung rastet sofort ein. Wenn nicht mit C4 bzw. R56 Korrektur vornehmen.

Stückliste :

Pos.	Anz.	Bezeichnung	Wert	Anz.	Bezeichnung	Wert	Anz.	Bezeichnung	Wert
1	3	T1, T11, T13	BC 547B	1	R25	100 Trimpoti	1	Dr9	Lambda/4
2	1	T12	BC 557B	3	R45, R47, R56	5k Trimpoti	2	Dr7, Dr8, Dr 5,	3 turns 3mm Dia
3	1	T14	BD 680	1	R52	50k Trimpoti	1	Dr6	FB 2 turns
4	1	T10	BF 960				5	Dr2, Dr3, Dr4, , Dr10	1yH
5	1	T2	BF 979	1	PTC1	P 330		Dr11	
6	1	T6	BFG 34				2	Dr1, Dr12	10yH
7	1	T7	BFQ 34	2	C73, C77	1p Keramik	1	L3	6mm SemiRigid
8	1	T3	BFR 90	1	C23	1p5 Keramik	1	L2	7mm SemiRigid
9	2	T4, T5	BFR 91	2	C22, C42	1p8 Keramik	1	L1	12mm SemiRigid
10	1	T9	CF 300	2	C18, C71	3p9 Keramik	1	L1	12mm SemiRigid
11	1	T8	MGF 1302 / MGF 1502	1	C47	5p6 Keramik	1	L5	7x1,5 Stripline
				1	C41	10p Keramik	1	L10	11x3 Stripline
13	7	D3, D4, D9, D10, D11, D12, D13	1N4148	2	C83, C85	12p Keramik	3	L13, L14, L15	12x2,5 Stripline
14	3	D6, D7, D8	BA 479G	2	C74, C76	18p Keramik	4	L6, L7, L8, L9	13x2,5 Stripline
15	3	D1, D2, D5	BB 52A	3	C2, C3, C79	22p Keramik	1	L11	15x3 Stripline
				2	C6, C7	39p Keramik	1	L4	18x3 Stripline
16	1	IC3	78L05	1	C89	47p Keramik	1	L12	27x3 Stripline
17	1	IC9	78L08	2	C15, C84	68p Keramik			
18	1	IC4	78L09	3	C80, C81, C90	120p Keramik	5	L16, L17, L18, L19, L20	330NH Neosid BV 5049
19	1	IC8	LF 355	9	C5, C10, C25, C35, C45	150p Keramik			
20	1	IC7	LM 386		C50, C52, C54, C55		2	Fp1	Ferritperle 3mm
21	1	IC6	MC 337A / MC 3361A	1	C17	220p Keramik	1	Fi1	10,7 MHz grün
22	2	IC1, IC5	SO 42P	14	C1, C21, C24, C27, C34	1n Keramik	1	Fi2	455KHz schwarz
23	1	IC2	U 664 B		C40, C46, C62, C72, C78				
					C88, C97, C98, C49		1	Q1	Sendefrequenz / 128
24	3	R24, R36, R62	10	10	C8, C9, C11, C12, C16	10n Keramik	1	Q2	Teleguarz TQ310526 30pF
25	1	R20	33		C82, C86, C96, C99, C101		1	Q3	48,300 MHZ
26	4	R17, R29, R38, R63	56	3	C91, C93, C94	100n Keramik	1	Q2	Teleguarz TQ330312 30pF
27	2	R50, R65	100	1	C114	22n "			
28	4	R13, R16, R19, R21	150	1	C69	27p TRAPEZ	1	Q3	10,245MHZ
29	1	R30	220	15	C19, C29, C30, C31, C36, C37	1n TRAPEZ			
30	2	R23, R51	330		C43, C44, C53, C58, C59, C63		1	QF1	10M30A
31	1	R26	470		C68, C70, C75		1	KF1	CFU 455D
32	10	R1, R9, R10, R18, R22, R27	1k						
		R33, R44, R57, R64		2	C112, C113	1n DUKO	1	J1	Koaxbuchse N oder BNC
33	3	R6, R7, R15	2k2				1	St1	SUBMIN D-9 Winkelstecker
34	1	R69	2k7	2	C108, C111	100n Folie			
35	1	R37	3k9	1	C106	220n Folie			
36	1	R53	4k7	1	C105	330n Folie	1	---	Platine "DER Interlink-TRX"
37	1	R4	5k6				1	---	Weißblechgehäuse 100x160x30 mm
38	2	R12, R43	8k2	8	C13, C60, C61, C87, C100	1y Tantal			
39	15	R2, R3, R5, R8, R11, R28, R32	10k		C103, C104, C107				
		R34, R35, R46, R54, R58, R59		1	C95	4y7 Tantal			
		R60, R61		1	C92	10y "			
40	1	R31	15k	1	C110	47y Elko			
41	1	R39	22k	1	C109	220y Elko			
42	1	R14	33k	1	C102	1000y Elko			
43	1	R40	47k						
44	3	R48, R49, R55	100k	15	C20, C26, C28, C32, C33, C38	5p SKY-Trimmer			
45	1	R42	470k		C39, C48, C51, C56, C57, C59				
46	1	R41	560k		C65, C66, C67				
				1	C4	10p SKY-Trimmer			

# InterLink I 23cm-Band

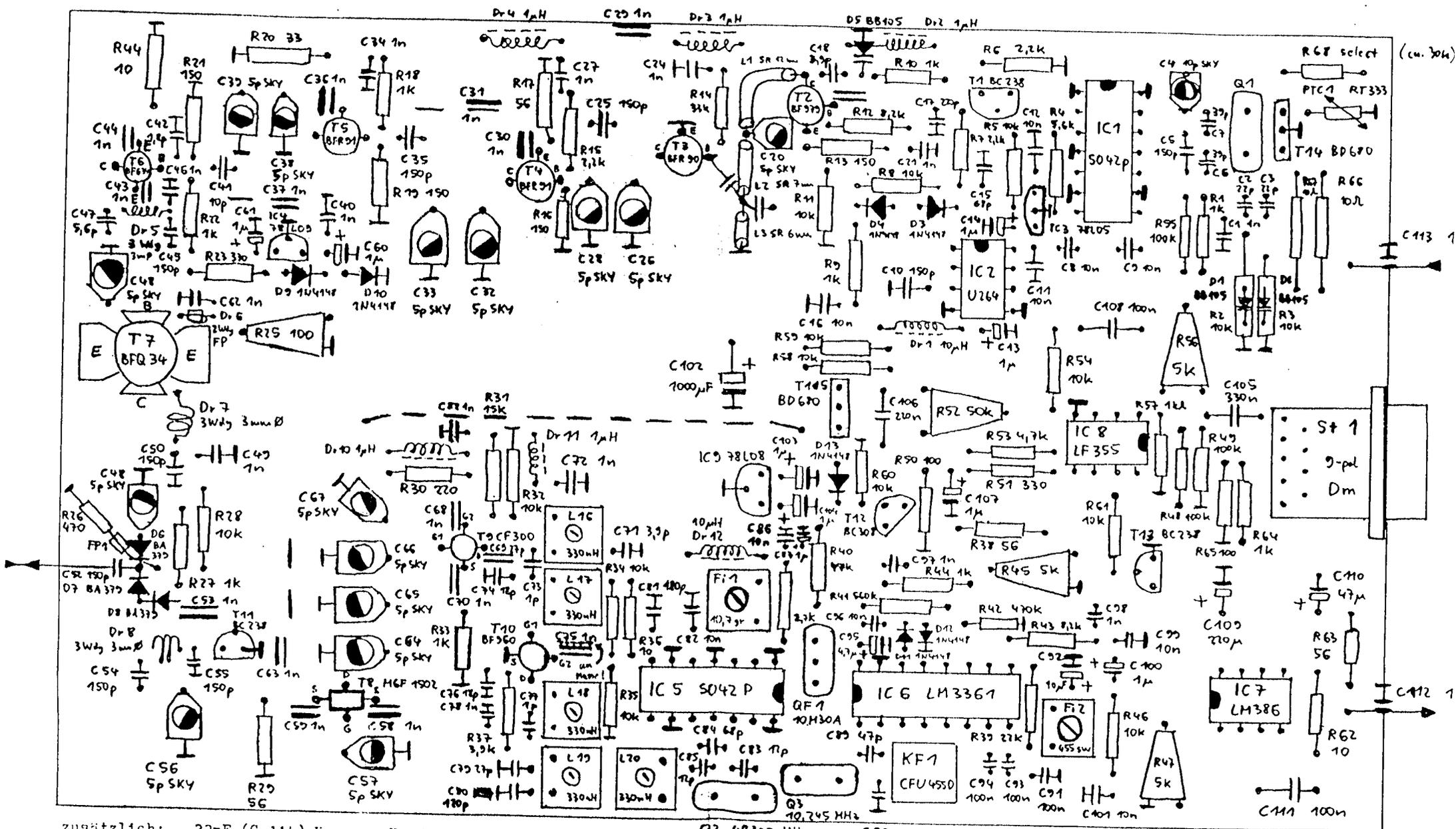




"DER Interlink-TRX"  
 DF9IC DL5UY  
 PR-Gruppe  
 KARLSRUHE

Rev. 1.0 14.3.88  
 1.1 2.6.88  
 1.2 15.7.88  
 1.3 19.10.88

*DF9IC*  
 DF9IC

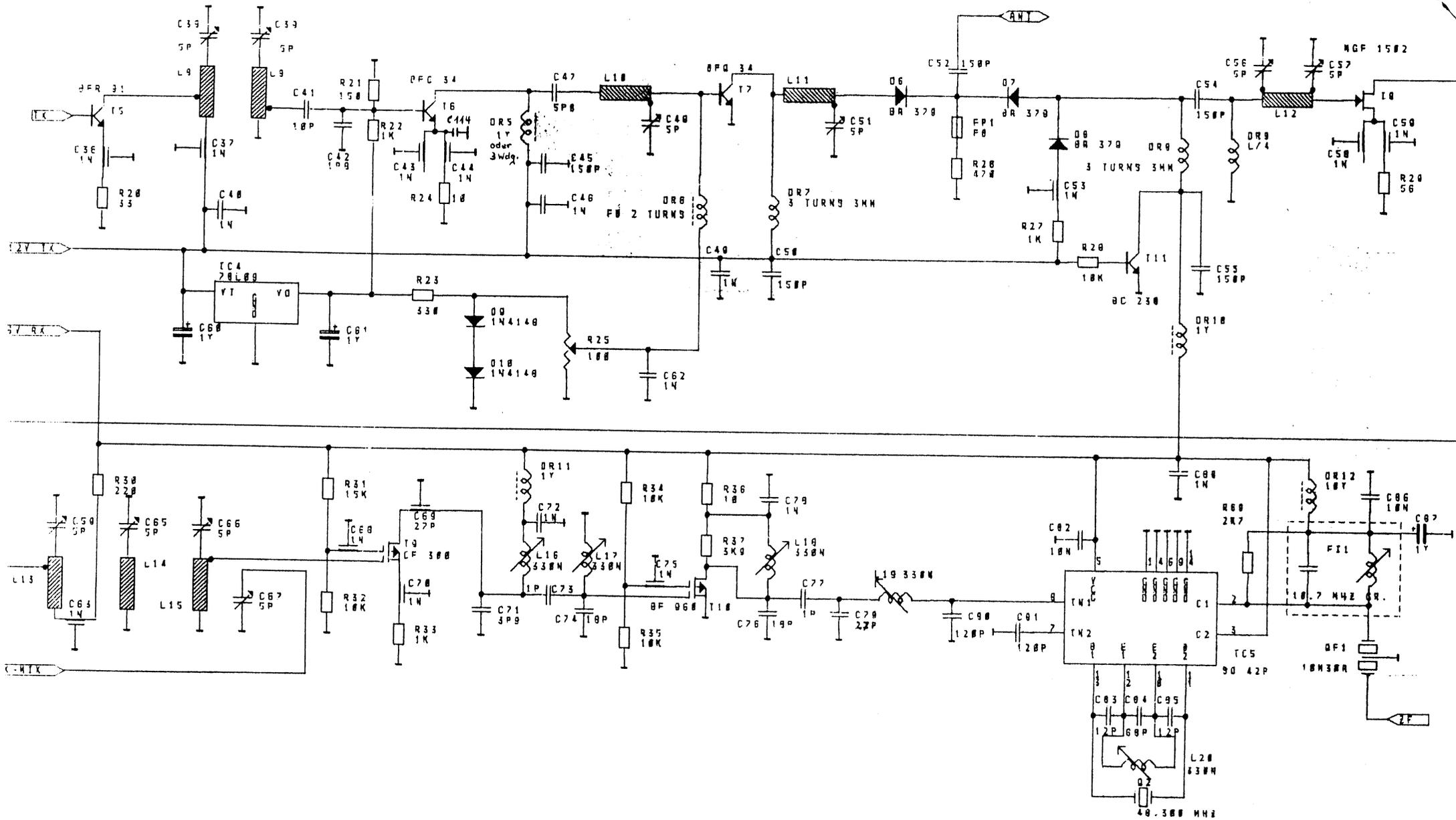


zusätzlich: 22nF (C 114) Keramik-Kond. parallel zu C 44  
 DR 5 eventuell ersatzer durch 3 Wdg. 3 mm Ø

Rev. 10 14.3.88  
 11 2.6.91  
 12 15.6.88  
 13 15.10.88

*DF 91C*





PR GRUPPE KARLSRUHE	
DF01C / DLSUY	
TITLE	
28CM INTERLINK TRANSCEIVER	
SIZE	DOCUMENT NUMBER
8	LINKTRK
DATE:	MARCH 16, 1988 SHEET 1 OF 1

