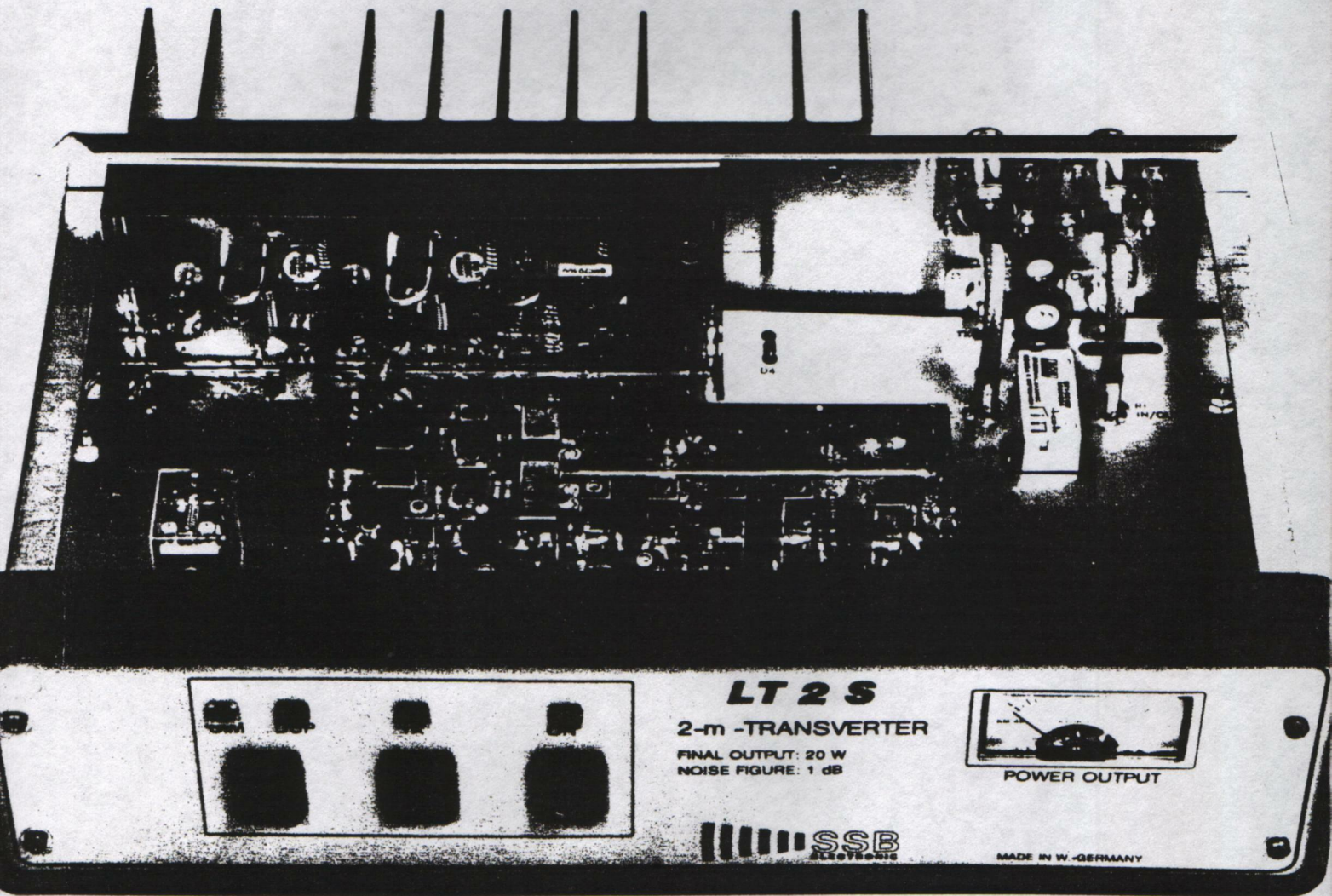


LT 2 S

2m TRANSVERTER





Bei der Entwicklung des LT 2 S stand die Forderung nach einem rausch-
armen und dabei großsignalfesten Empfangskonverter in Verbindung
mit einem intermodulationsarmen Sendesignal an erster Stelle.
Hierzu mußten von der Norm abweichende Schaltungsauslegungen er-
arbeitet und realisiert werden.

So wird in der Vorstufe des Empfangs-Umsetzers ein auf hohe IDSS-
Werte selektierter Mikrowellen-GaAs-Fet verwendet, der durch einen
hohen hohen Ruhestrom (ca. 40 ... 50 mA) und durch geeignete Aus-
gangs-Anpassung über Ferrit-Übertrager einen 3rd order Intercept-
Point (IP) von + 10 dBm (bezogen auf den Eingang!) bei einer Rausch-
zahl $F = 0.8$ dB erreicht.

Als Mischer wird ein passiver Schottky-Dioden-Ringmischer mit sehr
geringen Intermodulationsverzerrungen eingesetzt (TAK-1H), der den
Gesamt-IP auf ca. 6 dBm absenkt.

Versuche mit Super-Hochstrom-Mischern (L.O.-Pegel + 23 bzw. + 27 dBm)
zeigten, daß der anschließende Diplexer mit dem Hochstrom-Fet
"P 8002" den nun unverändert "durchgereichten" Eingangs-IP nicht mehr
verarbeiten konnte.

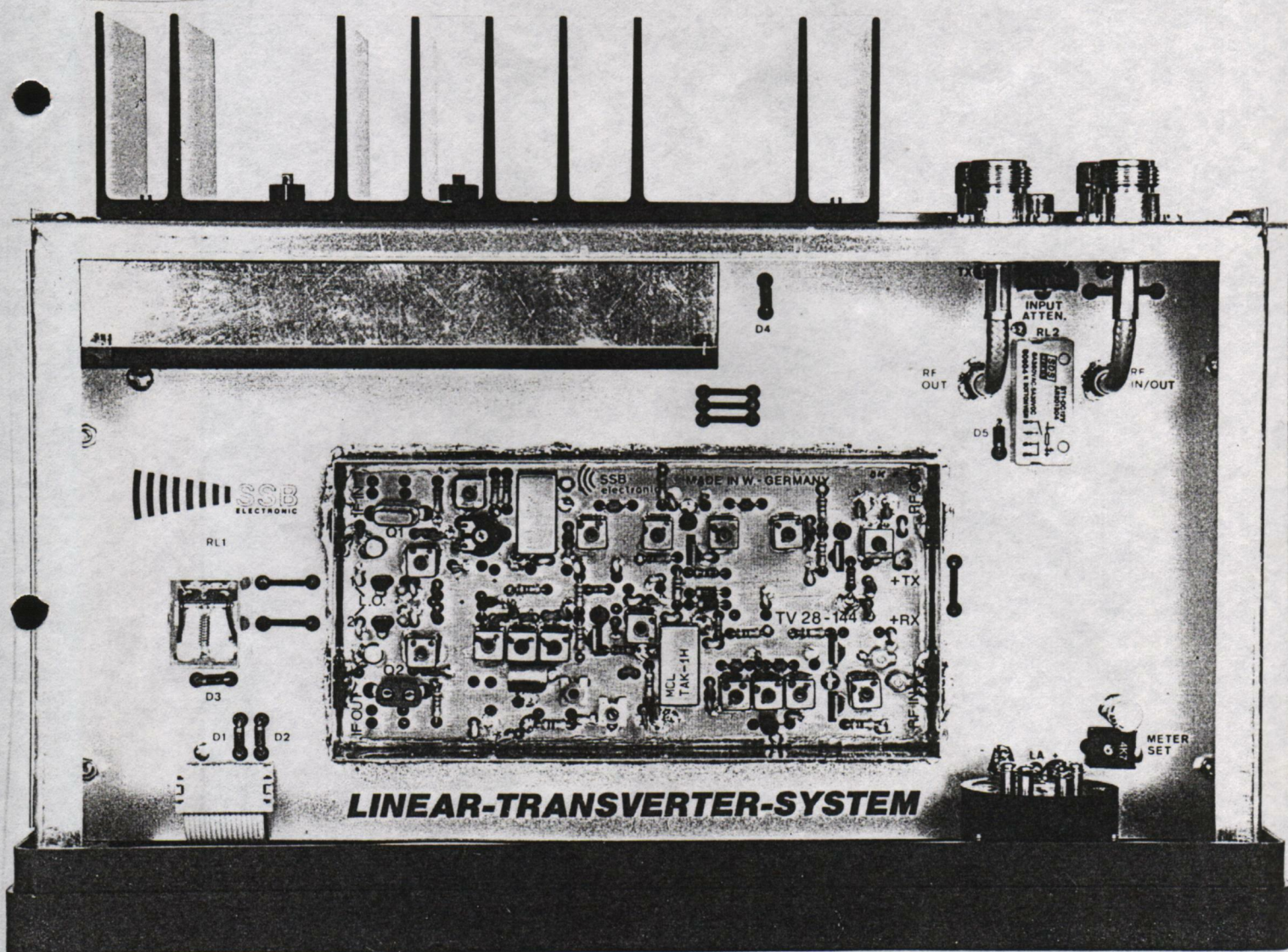
Erst eine Verbesserung des Diplexers durch Einsatz parallel geschal-
teter Fets und Ringkern-Übertragern am Ausgang hob schließlich den
Gesamt-IP des Transverters auf + 10 dBm an!

Auf den Ausgang bezogen bedeutet dieses einen 3rd order IP von + 32 dBm!

Leider stehen für diese extrem guten Werte noch keine geeigneten Kurzwellen-Empfänger zur Verfügung. (Stand der Technik im Amateurfunk ist z.Zt. ein IP von + 16 dBm)

Aus diesem Grunde wurde auf die "vereinfachte" Version mit dem TAK-1H zurückgegriffen, die immer noch einen sehr guten Ausgangs-IP von etwa + 28 dBm anbietet.

Der System-Intercept-Point einer mit dem LT 2 S ausgestatteten 2-m Station wird zur Zeit also nur vom Kurzwellen-Transceiver bestimmt.



2-m Transverter LT 2 S

Ein vergleichbar hoher Aufwand wird auch auf der Sendeseite getrieben: Als Mischer arbeitet hier ein nur schwach angesteuerter Schottky-Ringmischer mit zwei nachgeschalteten Class-A-Verstärkern, die bis höchstens 20% ihrer Maximal-Leistung betrieben werden.

Dieses äußerst verzerrungsarme Signal (IM d3-Abstand über 40 dB, d5-Abstand über 70 dB!) wird in die 2-stufige Leistungs-Endstufe eingespeist, die nur bis 20 Watt Ausgangsleistung angesteuert wird. Die Sättigungsleistung dieses Verstärkers liegt bei ca. 50 Watt.

Bis zu 10 W PEP arbeitet der Verstärker im reinen A-Betrieb. Entsprechend gut fallen die Intermodulationswerte des LT 2 S aus, wobei speziell auf den deutlichen Abfall der d5 und d7-Produkte hingewiesen werden muß. Die Daten zeigen eine überraschende Ähnlichkeit mit Messungen, die an guten Röhren-Endstufen vorgenommen wurden.

Auf Grund der Sauberkeit des Ausgangssignals eignet sich der LT 2 S sehr gut zur Ansteuerung von 2-m Hochleistungs-Endstufen.

Ausgangsleistung (PEP)	5 Watt	10 Watt	20 Watt
d3	- 63 dB	- 32 dB	- 28 dB
d5	- 58 dB	- 50 dB	- 46 dB
d7	- 65 dB	- 55 dB	- 53 dB

Das nachgeschaltete 2-stufige Oberwellenfilter sorgt für eine Unterdrückung der 1. Oberwelle von mindestens 60 dB, der 2. Oberwelle von über 70 dB.

Der LT 2 S verfügt über ein eingebautes Antennenrelais für den direkten Anschluß des Antennenkabels, kann aber auch durch Umlöten einer Brücke mit getrennten Ausgängen für Sendung und Empfang betrieben werden.

Im 10-m Sende-Eingang wird ein variabler Abschwächer verwendet, der Ansteuerleistungen von ca. - 10 ... + 27 dBm zuläßt.

Weitere Besonderheiten: Zuschaltbare Relaisablage (-600 KHz), beleuchtetes Wattmeter und ein formschönes Stahlblech-Schalengehäuse.



2-m Transverter LT 2 S

Technische Daten		LT 2 S	
Empfangs-Umsetzer			
Eingangsfrequenz		144 - 146	MHz
Zwischenfrequenz		28 - 30	MHz
Rauschzahl F	typ.	1.0	dB
Durchgangsverstärkung	typ.	22	dB
3 rd order Intercept-Point	typ.	+ 6	dBm
Sende-Umsetzer			
Ausgangsfrequenz		144 - 146	MHz
Zwischenfrequenz		28 - 30	MHz
Ausgangsleistung	SSB (PEP)	20	Watt
	CW, FM	20	Watt
Steuerleistung	(einstellbar)	-10 ... + 27	dBm
Oberwellen-Unterdrückung	min.	60	dB
Allgemein			
Anschlußgarnitur	10-m	BNC	
	2-m	N-Norm	
Betriebsspannung		13.8	V
Stromaufnahme Empfang		0.4	A
	Senden ohne Aussteuerung	2.5	A
	Voll-Aussteuerung	4	A
Gehäuse-Abm. (o. Buchsen u. Kühlkörper)		300x220x90	mm
Gewicht		2.4	kg



LT 2 S - Bedienungshinweise

Der LT 2 S wurde unter Anwendung hochwertiger Meßgeräte wie Spectrum-Analyzer, Noise-Gain-Analyzer, Leistungsmesser usw. sorgfältig abgeglichen und überprüft.

Die Abgleich-Elemente sollten daher auf keinen Fall verstellt werden, da dieses automatisch eine Verschlechterung der Daten nach sich ziehen würde!

Stromversorgung

Der LT 2 S benötigt zur Erreichung niedriger Intermodulations-Verzerrungen im Sendebetrieb eine stabilisierte Betriebsspannung von 13.8 ... 14.2 V. Der Spannungsabfall auf den Zuleitungen muß am Netzteil entsprechend korrigiert werden!

Bei Unterschreitung der Soll-Betriebsspannung (z.B. beim Betrieb im Kfz) muß die Ausgangsleistung durch Verstellen des 10-m Dämpfungsgliedes reduziert werden. Nur noch etwa 12 W HF werden mit guten Intermodulations-Abständen bei einer Betriebsspannung von 12 V erzielt.

Anschlüsse auf der Rückseite

Der Transverter besitzt 2 BNC-Buchsen für den Anschluß des Kurzwellen-Transceivers.

Die Buchse "10-m out" wird über ein Koaxkabel mit dem Empfänger-Eingang des Transceivers verbunden.

Der Transverter-Ausgang des Transceivers (Low-Power-Ausgang) wird mit der Buchse "10-m in" verbunden. Hier können Steuerleistungen zwischen 0.1 ... 500 mW (-10 ... + 27 dBm) eingespeist werden.

Das im LT 2 S eingebaute variable Dämpfungsglied ist durch ein Loch in der Rückwand des Transverters zugänglich.

Das Dämpfungsglied wird so eingestellt, daß bei Ansteuerung mit einem Träger (FM oder CW-Dauerton) am eingebauten Instrument eine Ausgangsleistung von 20 Watt angezeigt wird.

Bei SSB-Sprachaussteuerung darf das Wattmeter nur etwa um die 5 Watt-Marke pendeln, die Sprachspitzen steuern den Transverter jedoch bis 20 Watt aus. Auf diese Weise wird die Dynamik des Sendesignals erhalten.



LT 2 S - Bedienungshinweise

Auf der 2-m Seite besitzt der Transverter zwei N-Buchsen. Werksmäßig ist jedoch nur die Buchse "Antenna" aktiviert, d.h. Empfang und Sendung erfolgen nur über diesen Connector.

Wenn mit getrennten Koaxkabeln für Sendung und Empfang gearbeitet werden soll, muß die Buchse "RF-OUT" aktiviert werden.

Hierzu müssen die Gehäuseschalen des Transverters durch Lösen der vier seitlichen Schrauben entfernt und auf der Leiterbahnseite der System-Platine am Antennenrelais "SDS ST-1" zwei Brücken verändert werden.

1. Betriebsspannungs-Zuführung zur Relaisspule durch Öffnen der Brücke "A" unterbrechen.
2. Die Brücke "B-C" muß mit Hilfe eines Drahtes oder Blechstreifens geschlossen werden. Hierdurch gelangt die HF-Leistung direkt über das angelötete Koaxkabel zur Buchse "RF-OUT".

Der Split-Betrieb über getrennte Sende-Empfangskabel ist sehr vorteilhaft. Es können beliebige Leistungs-Endstufen und Vorverstärker **ohne** Koaxrelais-Umschaltung verwendet werden.

Insgesamt wird nur ein gutes Koaxrelais (HF 400 2z, m.E. RK 500) in der Nähe der Antenne eingesetzt. Von dort aus führen zwei getrennte Koaxkabel zur Station.

Bei längeren Ableitungen ist es empfehlenswert, einen zusätzlichen Vorverstärker direkt am Antennenrelais einzusetzen. Dieser kann mit einem Doppel-N-Adapter direkt an den RX-Ausgang des Koaxrelais geschraubt werden.

Verwendet werden können jedoch nur Spezial-Vorverstärker der neuesten Generation mit guter Rauschzahl (unter 1 dB), gutem Intercept-Punkt (mindestens + 6 dBm bezogen auf den Eingang) und niedriger Durchgangsverstärkung.

Die Durchgangsverstärkung sollte einstellbar sein und wird nur so hoch gewählt, daß gerade die Dämpfung des nachfolgenden Koaxkabels kompensiert werden kann.

Auf diese Weise bleibt die sehr gute Gesamt-Rauschzahl und das gute Großsignal-Verhalten der Anlage erhalten.

Der beschriebene Spezial-Vorverstärker ist ab Juli 1987 bei uns erhältlich.



LT 2 S - Bedienungshinweise

Sende-Empfangs-Umschaltung

Die Sende-Empfangs-Umschaltung des Transverters erfolgt über die P.T.T.-Leitung ausgehend vom Kurzwellen-Transceiver.

Der Innenkontakt des P.T.T-Anschlusses (Cynch-Buchse) an der Rückseite des LT 2 S muß beim Senden an Masse gelegt werden.

Der Schalter "TX" an der Frontseite des Gerätes liegt parallel zu dieser Buchse und gestattet eine manuelle Sende-Empfangs-Umschaltung.

Bei Split-Betrieb über getrennte Koaxkabel erhält das in Antennennähe eingesetzte Koaxrelais **im Empfangsfall** seine Betriebsspannung und zieht daher an. Ein eventuell eingesetzter Vorverstärker kann ebenfalls an diese Spannungsquelle angeschlossen werden.

Beim Senden muß diese Spannung exakt abgeschaltet werden. (Hierfür kann im LT 2 S ein Kontakt des Relais 1 verwendet werden)

Das Koaxrelais fällt nun ab, der Vorverstärker erhält keine Betriebsspannung mehr und der Sendepfad zur Antenne ist freigegeben.

Bei Verwendung des Koaxrelais "HF 400" **mit** Zusatzkontakten kann eine eventuell eingesetzte Leistungs-Endstufe über diese Kontakte eingeschaltet werden.

Hierdurch wird sichergestellt, daß die PA immer erst dann aktiviert wird, wenn das Koaxrelais bereits "auf Sendung" geschaltet hat!

Diese Form der Sende-Empfangs-Umschaltung hat sich seit Jahren bestens bewährt.

Relaisablage

Für den Betrieb über 2-m Umsetzer ist im LT 2 S eine entsprechende Relaisablage eingebaut. Ein zweiter Quarzoszillator arbeitet beim Senden mit einer Ablage von - 600 KHz. D.C.

Die Relaisablage wird durch Umschalten auf "DUPLEX" eingeschaltet. Bitte beachten Sie, daß bei Fehlbedienung des Schalters die untere Bandgrenze um bis zu 600 KHz unterschritten werden kann!

Dauerbetrieb

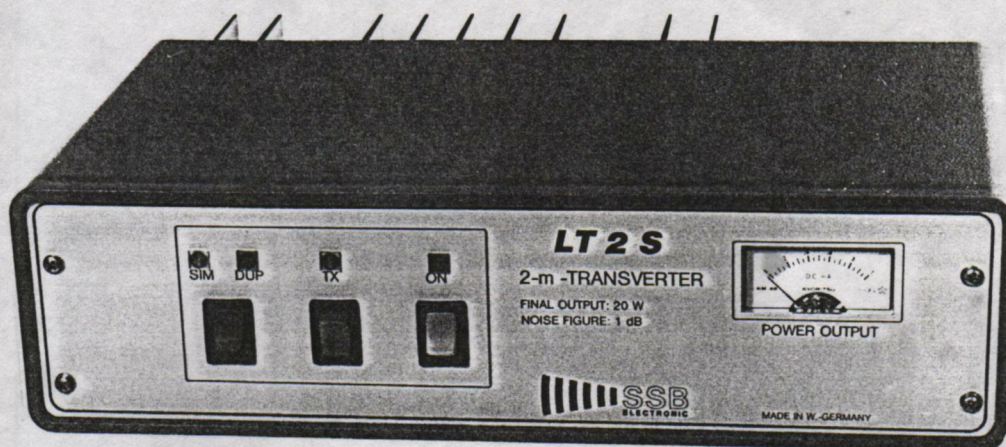
Die hervorragende Linearität der Leistungs-Endstufe im LT 2 S wurde u.a. durch Anwendung hoher Ruhestrome der Leistungs-Transistoren erzielt.

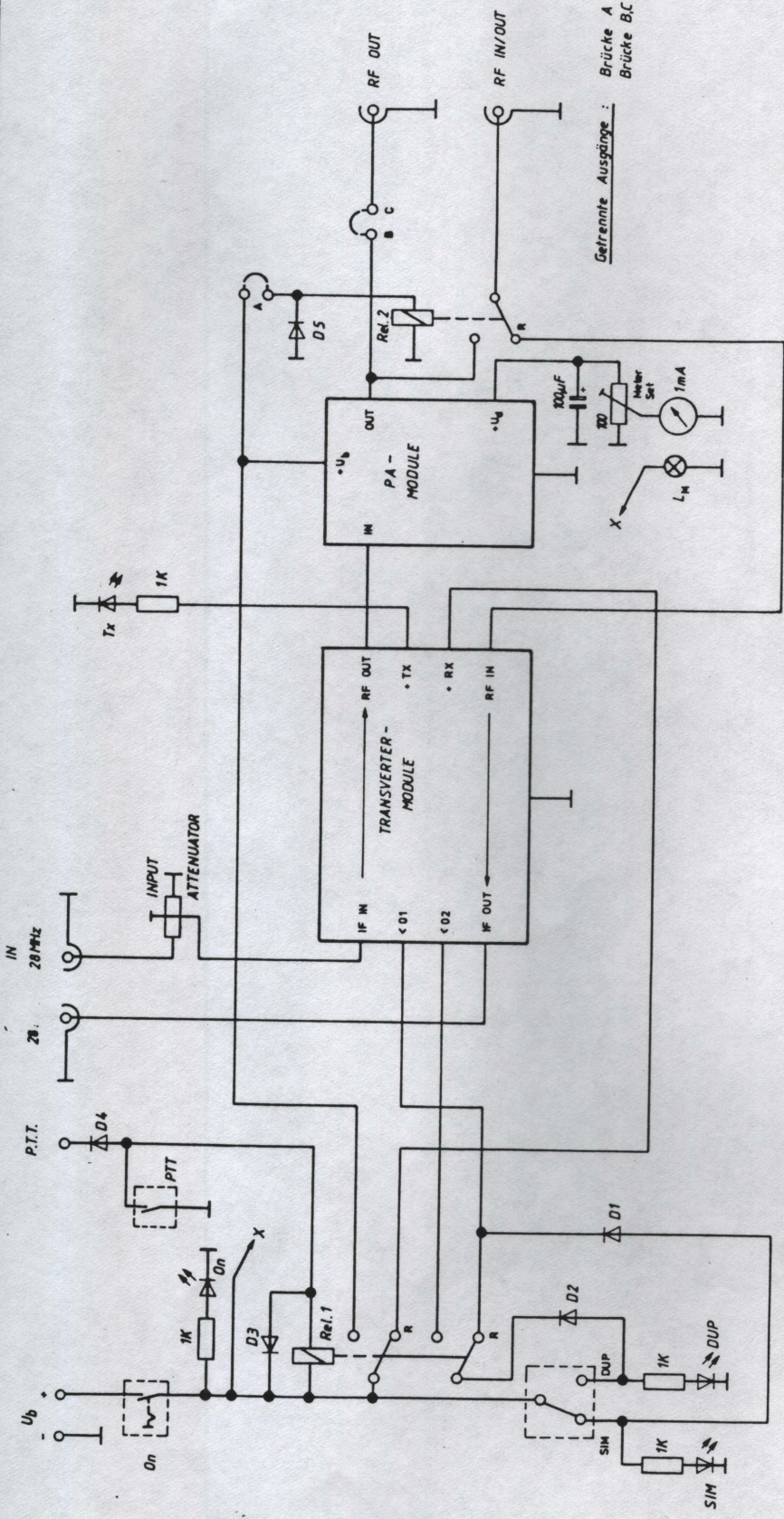


LT 2 S - Bedienungshinweise

Die hierbei anfallende Wärme wird über den Kühlkörper abgeführt. Dieser darf auf keinen Fall abgedeckt werden, da hierdurch die erforderliche Luftzirkulation unterbunden würde.

Bei Contest-Betrieb mit erhöhter Umgebungs-Temperatur ist der Einsatz eines kleinen Lüfters empfehlenswert.



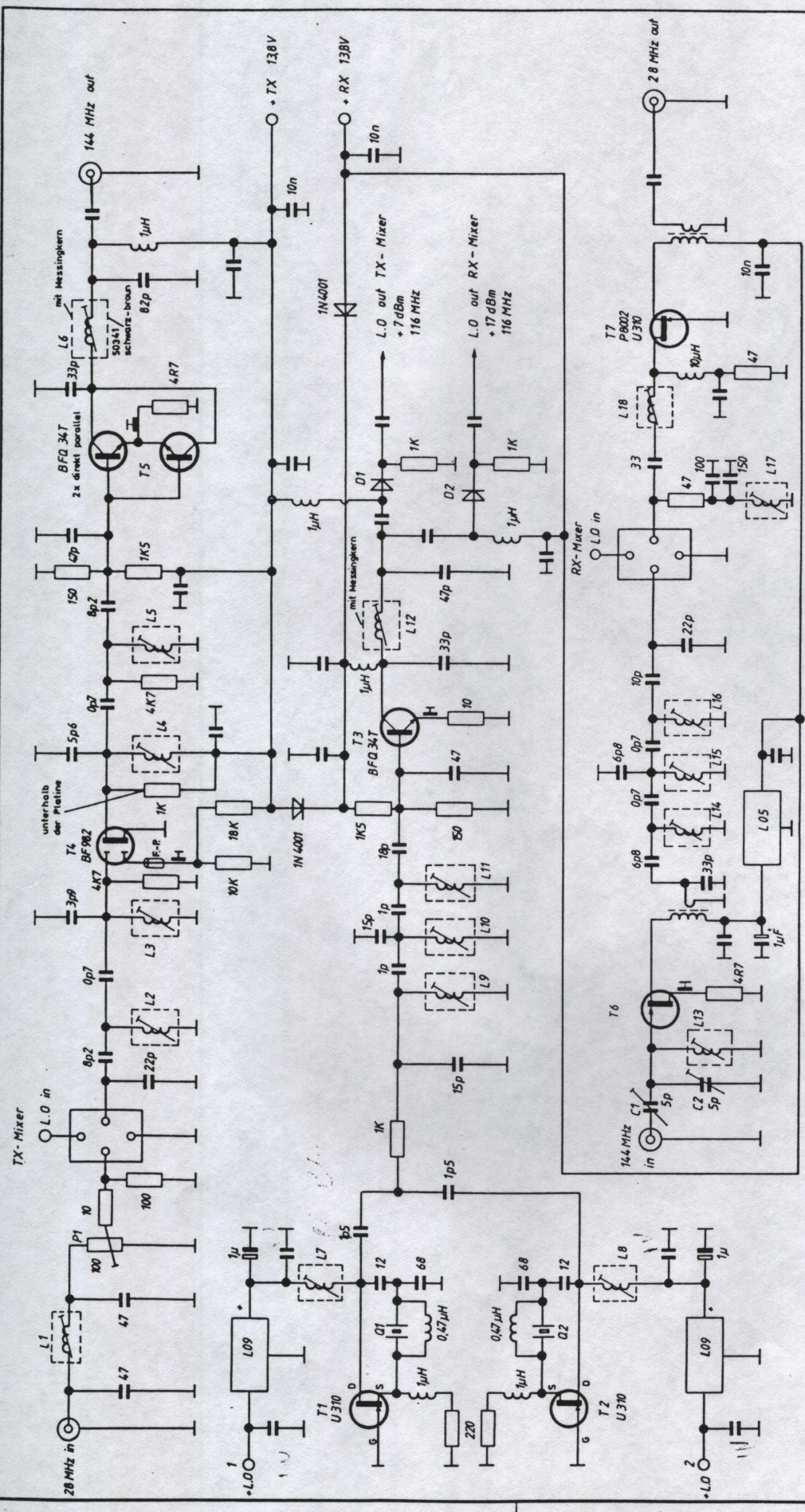


Getrennte Ausgänge :
 Brücke A öffnen
 Brücke B,C schließen

D1-D5 = 1N4007

Maßstab		Zeichnungs-Nr. : 0 20010	
Datum		Name	
Bearb. 16. 3. 87	11	K	
Gepr. 20. 3. 87			
Datum		Name	
Zust.		Datum	
Änderung		Name	
Blatt		SSB - ELECTRONIC ISERLOHN	
BI		Made in W.-Germany	

LINEAR - TRANSVERTER
 BLOCK - DIAGRAMM



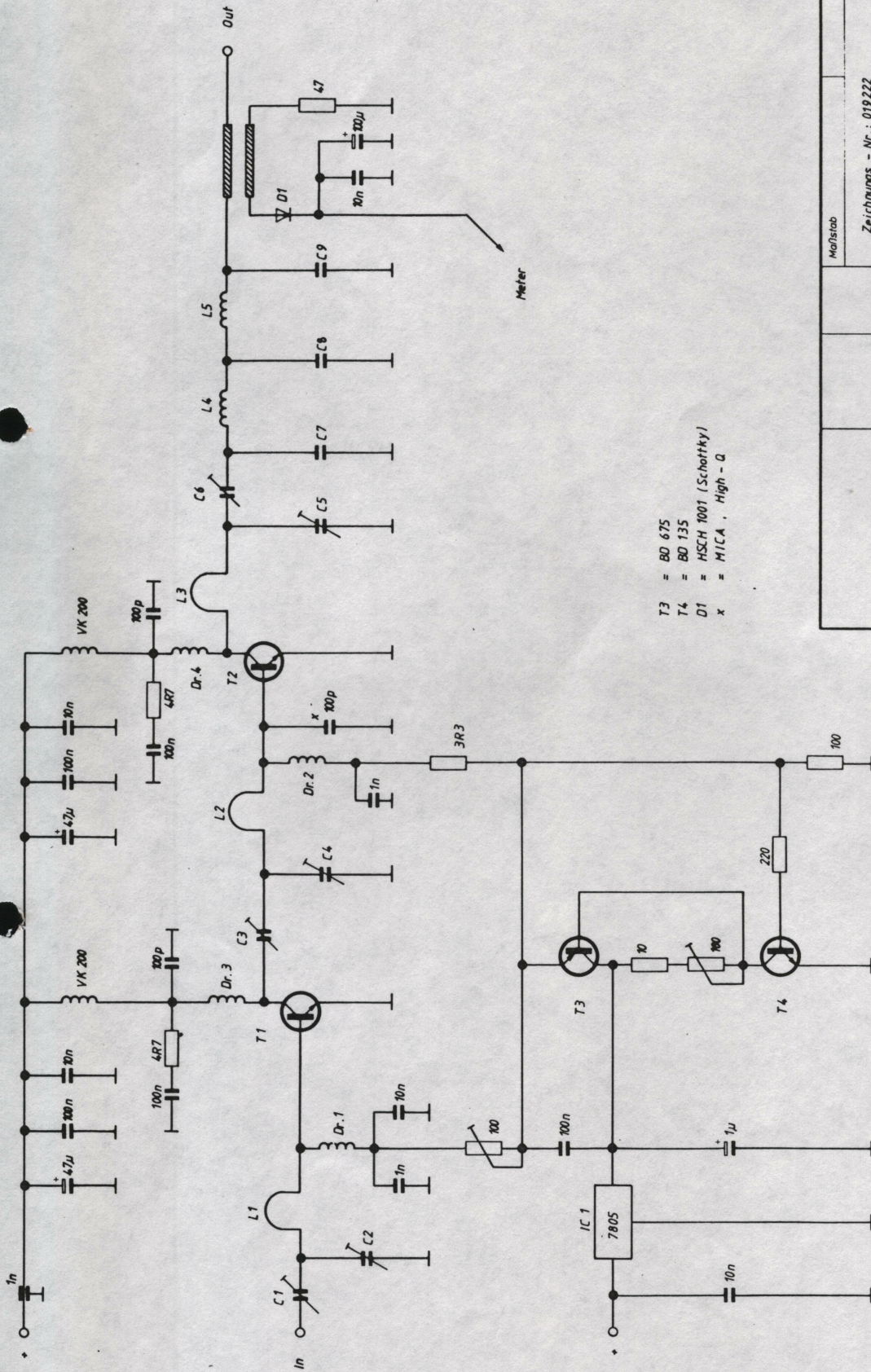
Technische Änderungen vorbehalten !

Maßstab		Zeichnungs-Nr.: 20020	
Name		Blatt	
Datum	Beorb.	SSB - ELECTRONIC ISERLOHN	
16.5.87	22.8.87	Made in W-Germany	
Gepr.	Norm	Blatt	
22.8.87		Bl	
Zust.	Änderung	Datum	Name

- Q1 = 116.000 MHz
- L1 = 5049 gelb - weiß
- L2 - L16, L17x = 5061 braun - blau
- L18x = 5046 gelb - blau
- L19x = 5048 gelb - grau
- D1, D2 = BAV 20

alle nicht bezeichneten Kondensatoren = 1nF

x = ohne Abschirmbecher (without shielding). Abschirmbecher entfernen (remove shielding of these coils)



T3 = BD 675
 T4 = BD 135
 D1 = HSC1001 (Schottky)
 x = MICA, High-Q

Maßstab		Zeichnungs - Nr.: 019 222	
Name		Transverter PA - Board	
Datum		5.3.87	
Bearb.	Dr.	J. Schmitt	
Gepr.		10.3.87	
Norm			
Zust.	Änderung	Datum	Name
		SSB-ELECTRONIC ISERLOHN Made in W.-Germany	
			Blatt
			BI