

Eisch-Kafka-Electronic

Ulm

**2,3GHz Powerfet-Verstärker nach
DK2DB**

Bauanleitung

Version: 1.1

Stand: 10.2.94

Eisch-Kafka-Electronic GmbH

Abt-Ulrich-Str.16

89079 Ulm

Tel:07305/23208

FAX 07305/23306

**Alle Vertriebsrechte für diesen Bausatz sind exklusiv bei Eisch electronic.
Copyright für Beschreibung und Bausatz bei den Verfassern. Abdruck, ganz oder
teilweise, sowie kommerzielle Nutzung nur mit schriftlicher Genehmigung der
Verfasser.**

Verstöße werden strafrechtlich verfolgt.

Sie haben sich für den Bausatz 2,3GHz Powerfet-Verstärker nach DK2DB entschieden. Das vorliegende Handbuch soll mehrere Aufgaben erfüllen:

- Ihnen die Funktionen der Schaltungen erläutern
- Hilfestellung beim Aufbau geben
- Hilfestellung beim Abgleich geben
- Hilfestellung bei der Fehlersuche geben
- Hinweise für die Zusammenschaltung der Baugruppen geben
- ... und Sie für weitere Angebote aus unserem Lieferprogramm zu interessieren.

Wir sind für Verbesserungs- und Ergänzungsvorschläge immer dankbar. Der Inhalt des Handbuches wurde in Zusammenarbeit mit DK2DB erstellt.

Sollten Sie Fehler finden, bitten wir um Rückmeldung (wir sind auch nur Menschen).

Adressen der Entwickler:

Ewald Göbel, DK2DB, Wingertgasse 20, 76228 Karlsruhe

Technische Daten:

Frequenzbereich:	2300MHz bis 2400MHz
Ausgangsleistung an 50Ω:	10Watt
Steuerleistung:	1 - 1,5Watt
Versorgungsspannung:	12,6V= (12V= bis 14V=)
Stromaufnahme:	ca 2,5A

Einleitung

Durch die Entwicklung des neuen 13cm-Transverters von DB6NT und der bei mir bereits vorhandenen 9cm Endstufe [1] mit ca. 10 Watt Ausgangsleistung mit den Leistungs-FETs MGF0905 entstand der Wunsch, für den 13cm-Transverter ebenfalls eine PA mit dieser Leistung zu benutzen. Nach Rücksprache mit DB6NT, der selbst keine PA entwickeln wollte, wurden von mir zusammen mit DF5SL einige Versuche mit dem wesentlich teureren und theoretisch leistungsfähigeren Transistor MGF0906 gemacht. Leider macht der Transistor im Gegensatz zu den Datenblattangaben auch nicht wesentlich mehr Leistung und auch nicht mehr Verstärkung als der MGF0905. Deshalb wurde der Gedanke, diesen Transistor einzusetzen, verworfen.

Aufbauend auf der Idee der 9cm PA wurde eine neue Endstufe mit 2 Transistoren MGF0905 entworfen. Die Hybridkoppler und die Ein- und Ausgangsanpassungswerte wurden dafür neu berechnet. Für den Aufbau ist ein Teil der Baubeschreibung von [1] im Einverständnis von DB6NT hier nochmals wiedergegeben.

Schaltungsbeschreibung

Am Ausgang des Verstärkers befindet sich ein Richtkoppler mit einer Schottkydiode, um die abgegebene Leistung an einem Drehspulinstrument jederzeit kontrollieren zu können.

Die Versorgungsspannung der Endstufe liegt bei 11V bis max. 15V bei einer Stromaufnahme von ca. 2,5 A. Diese Eingangsspannung wird mit einem Low-Drop Spannungsregler LT1084CP auf ca. 9,5 V stabilisiert.

Der Spannungsinverter ICL 7660 versorgt die Baugruppe mit negativer Gatevorspannung. Diese wird mit einem Transistor überwacht, um bei Ausfall die Drainspannung zurückzuregeln und somit den Strom zu begrenzen.

Der mechanische Aufbau ist Bild 1 zu entnehmen. Dieser ist, wie oben erwähnt, von [1] übernommen.

Die Teflonleiterplatte wird mittels M2-Schrauben auf eine 6mm(!) starke Aluplatte montiert, die als mechanischer Träger und als Kühlkörper fungiert.

Die Leiterplatte sollte an den vorgesehenen Massestellen oben und unten mit dem Weißblechgehäuse verlötet werden.

Bei dieser Einbaumethode muß allerdings die Aluplatte mit einer großen Fase versehen werden. Selbstverständlich kann auch die Methode mittels Silberleitlack wie in [1] beschrieben angewendet werden. Auf die Funktion der Endstufe hat dies keine Auswirkung. Auf jeden Fall ist auf eine gute Kontaktierung an den Einbaustellen der Transistoren und an den SMA-Buchsen zu achten.

Die 6mm starke Trägerplatte hat die gleichen Abmessungen wie die Standard-Weißblechgehäuse. Sie werden mit M 2,5 Schrauben an den Stirnflächen miteinander verbunden.

Der Spannungsregler muß isoliert eingebaut werden, entweder mit einer Glimmerscheibe oder mit einer entsprechend anderen Kunststoffscheibe mit Wärmeleitpaste.

Da die Eingangsimpedanz der verwendeten Transistoren sehr niederohmig ist, sollten die GATE-Anschlußföhnchen auf kürzestem Wege zur Leiterplatte geführt werden. Der HF-mäßig beste Einbau würde sich beim Einbau in eine "Einfräsung" der Transistoren in die Aluplatte ergeben, was aber eine gute mechanische Werkstatt voraussetzt. Eine andere sichere Art ist es, die GATE-Beinchen mit ca. 3-4mm breiten Messingplättchen zu verbreitern. Mit dieser Verbreiterung und "**gutem**" Anlöten ist eine Verstärkungserhöhung von ca. 1dB zu erreichen.

Die erreichten Verstärkungswerte sind Bild 2 zu entnehmen.

Der einzustellende Ruhestrom kann indirekt an den 1Ω Widerständen gemessen werden, als guter Kompromiß zwischen Linearität und Wirkungsgrad sind ca. 600-700mA pro Stufe einzustellen.

Die erreichbare Verstärkung liegt bei ca. 8 dB, d.h. bei Ansteuerung mit ca. 1,5 W aus dem 13cm Transverter (DB6NT) sind mit ca. 10W Ausgangsleistung zu rechnen.

Durch eventuelles Anbringen kleiner Abstimmföhnchen können Bauteiltoleranzen ausgeglichen und somit die maximale Leistung erreicht werden.

Die Montage des Bausteins sollte auf einem zusätzlichen Kühlkörper oder auf einer Gehäuserückwand erfolgen.

Bei ATV-Anwendung sollte dieser Kühlkörper nicht zu klein gewählt werden !

Die Schaltung arbeitet sehr stabil. Schwingneigungen wurden nicht festgestellt.

Mein Dank gilt Richard, DF5SL für die ersten Aufbauten und die ersten Tests, Henning, DF9IC für das Nachrechnen der Hybridkoppler nach ersten Schwierigkeiten und bei meinem Freund Robert (ohne Lizenz) für die Erstellung des Layouts.

Literatur

- [1] Powerfet-Verstärker für das 9cm Band
DB6NT Tagungsscriptum der 15. GHz-Tagung
- [2] MITSUBISHI GaAs FIELD EFFECT TRANSISTOR 1991
- [3] Dimensionierung eines Stripline-Ringhybrids
DJ5XA UKW-Berichte 4/1975 Seite 214
- [4] Dimensionierung von Streifenleitungskreisen in
Mikrostrip-Technik
DJ9XN UKW-Berichte 11/1971 Seite 206 ff

Platinen und Bausätze sind exklusiv bei Eisch - electronic Abt-Ulrich-Str. 16 in 89079 Ulm zu erhalten.

Für alle evtl. anderweitig vertriebenen Platinen hat der Verfasser keine Einwilligung gegeben!

Nachbauhinweis von DL6NCI: 8.10.96

Zm Aufbau. Wie ich Dir (DC8SE) schon in Weinheim sagte, paßt die Aluplatte nicht ganz genau. Aber mit etwas Getüftel ist das Problem zu lösen. Ich schneide zuerst die Schlitz für die Transistoren. Dann wird die Leiterkarte mit zwei Schrauben M2 festgeschraubt. Anschließend werden die restlichen Löcher in die Leiterkarte von unten durch die vorhandenen Löcher in der Aluplatte gebohrt. Weiterhin ist die Leiterkarte, wie bei allen anderen Aufbauten, auf das passende Maß zu schneiden.

Probleme tauchen auch beim Einbau der SMA-Buchsen auf. Die Löcher in der Aluplatte für die Befestigung der SMA-Buchsen müßten etwas etwas höher liegen, damit die Buchsen mit 1,3mm Mittelpin genau passen. Mit den SMA-Buchsen mit 0,8mm Mittelpin geht es auf jeden Fall besser.

DL6NCI

Leiterplatte und Transistoren an den vorgezeichneten Stellen mit der Aluplatte verschrauben !
(M2 Gewinde in Aluplatte schneiden !)

Achtung ! Der LT1084CP muß isoliert eingebaut werden.

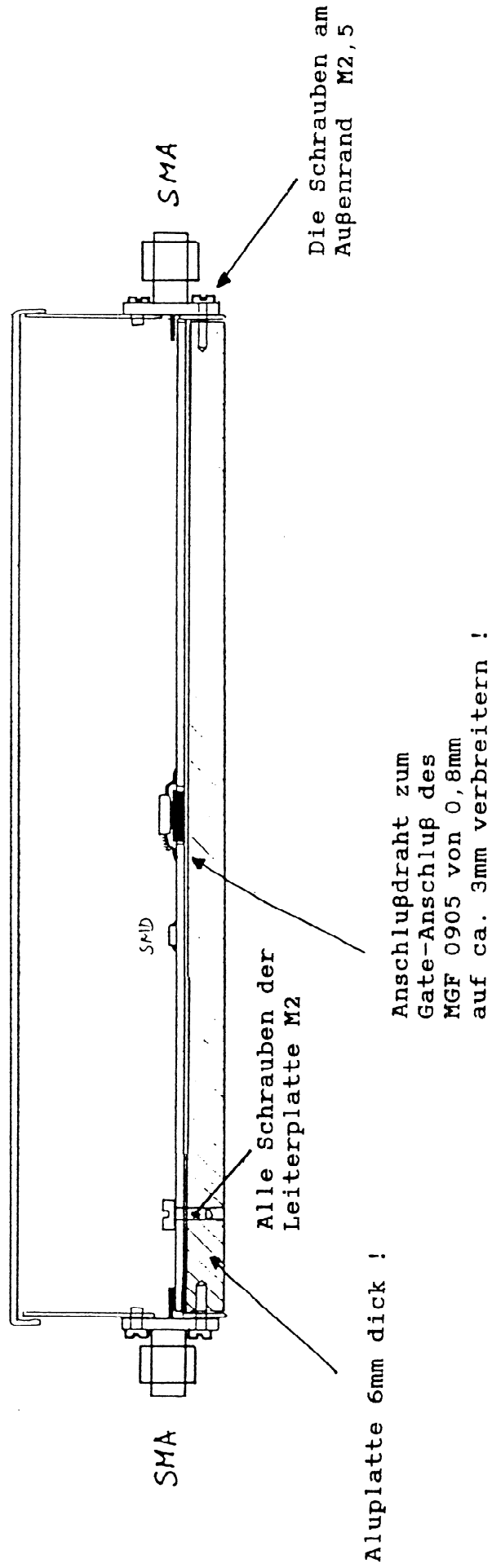


Bild 1: Mechanischer Aufbau der 13cm PA

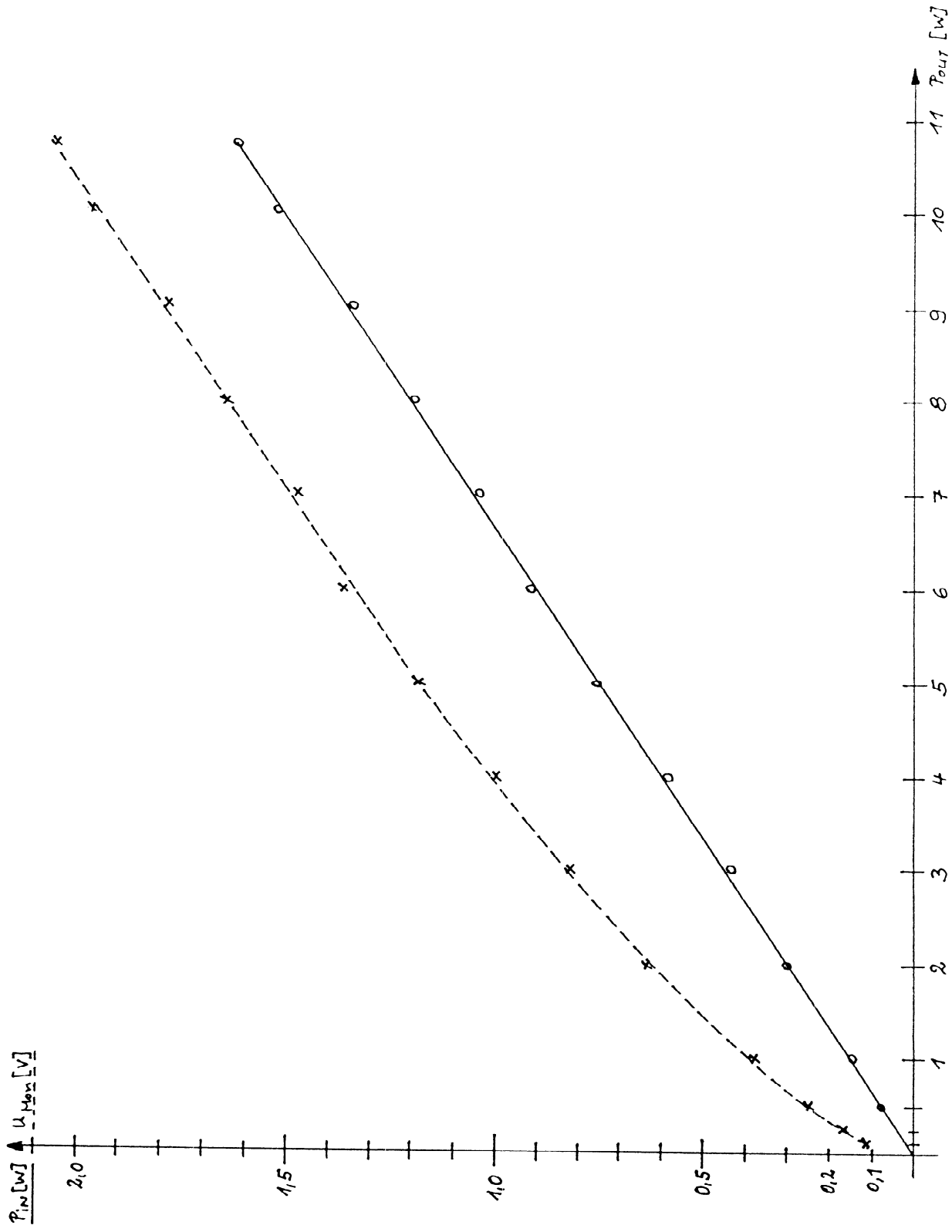


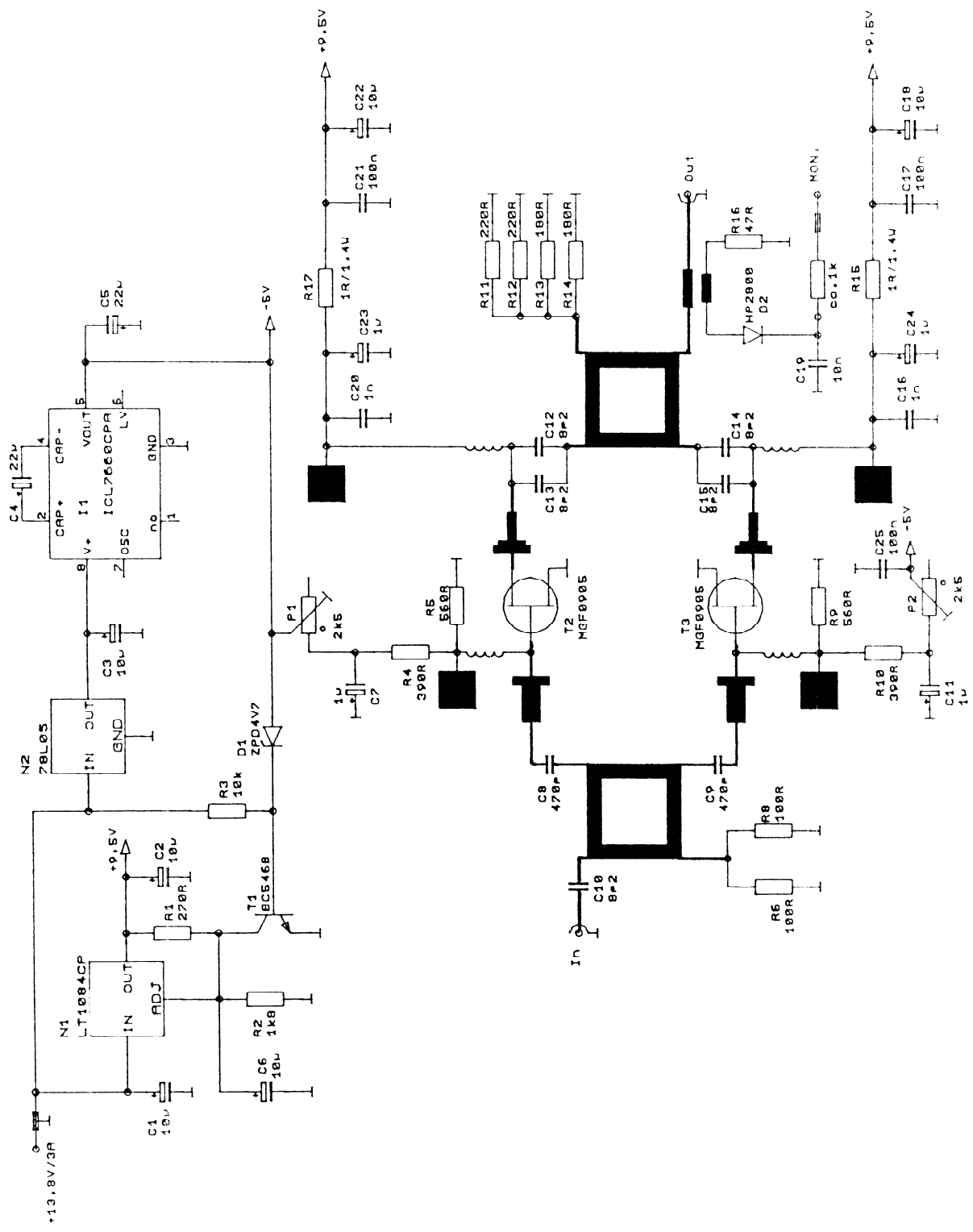
Bild 2: Verstärkung / Monitorausgangsspannung

Stückliste - 2,3GHz Powerfet- Verstärker - DK2DB

Seite 1

Erstellt 16.2.94

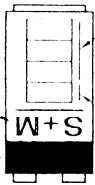
Anzahl	Bezeichnung	Bauform	Wert
1	Widerstand SMD	0805 / 1206	47Ω
2	Widerstand SMD	0805 / 1206	100Ω
2	Widerstand SMD	0805 / 1206	180Ω
2	Widerstand SMD	0805 / 1206	220Ω
1	Widerstand SMD	0805 / 1206	270Ω
2	Widerstand SMD	0805 / 1206	390Ω
2	Widerstand SMD	0805 / 1206	560Ω
1	Widerstand SMD	0805 / 1206	1,8KΩ
2	Widerstand SMD	0805 / 1206	10KΩ
2	Widerstand 4W Metallfilm		1Ω
2	Poti	PT10LV	2,5KΩ
5	Keramikkondensator SMD	0805	8,2pF
2	Keramikkondensator SMD	0805	470pF
2	Keramikkondensator SMD	0805	1nF
1	Keramikkondensator SMD	0805	10nF
3	Keramikkondensator SMD	1206	100nF
4	Tantalelko Bauform A	A/16V	1μF
6	Tantalelko Bauform C	C/16V	10μF
2	Tantalelko Bauform D	D/16V	22μF
2	DUKO		1nF
1	TransZorb Diode	1N6276A (oder 1,5SE16A)	16V
1	Zenerdiode	BZX55 C4V7	4,7V
1	Diode Schottky		HP2800
1	Transistor	TO92	BC546c
2	Transistor GASFET		MGF0905
1	Festspannungsregler		LT1084CP
1	Isolierfolie für Regler	SilPad	
1	Festspannungsregler	TO92	78L05
1	Spannungswandler		7660
2	Koaxbuchse 4 Loch	SMA	
1	Weißblechgehäuse	74x148x30mm	
1	Teflonleiterkarte $E_R = 2,5$ $D = 0,78$	Ultralam 2000	13cm DK2DB
1	Kühlkörper für Endstufe (nicht im Lieferumfang enthalten)		
	Aluplatte 6mm dick, eingepaßt in das Gehäuse		
	Schrauben M2 und M2,5 (nicht im Lieferumfang enthalten)		



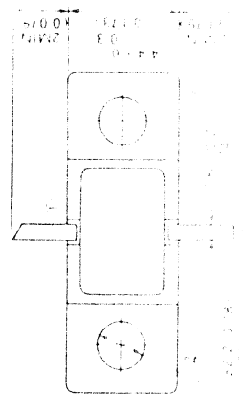
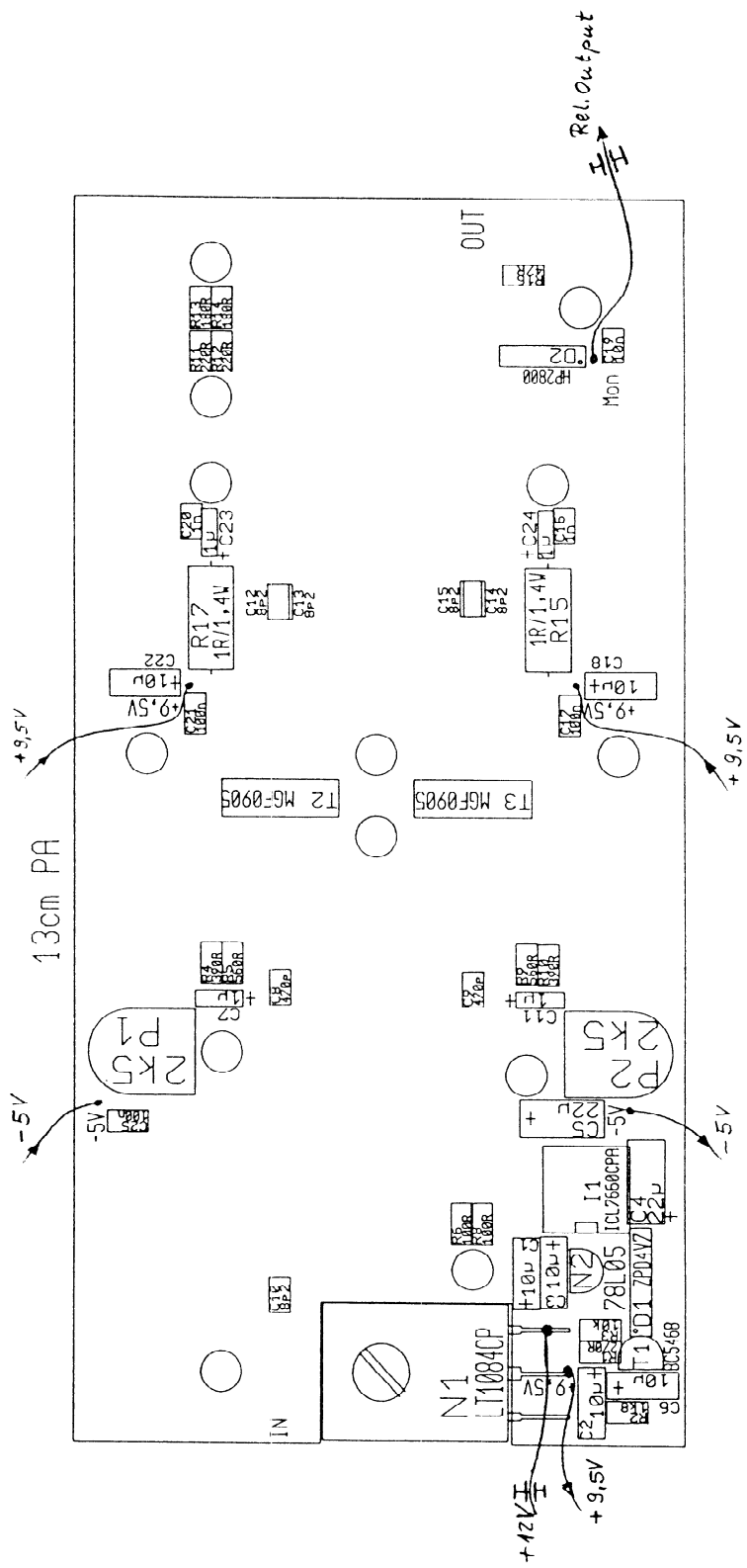
Schaltbild der 13 cm PA

13cm PA
 DK2DB
 24.01.94

Plastic Hersteller-
Kurzzeichen



Nennspannung Kapazität:
Nennwert Toleranz



Bestückungsplan der 13 cm PA