

Bergschuhe für die NMD-Station

Bericht von Bruno Bossert HB9QO

NMD Teilnehmer kennen das Problem. Mit 1-3 Watt kann man bis gegen 1030h gut mithalten. Aber dann schleicht die Tagesdämpfung an und es wird schwieriger. Mit etwas mehr Leistung könnte man sich dann mehr Gehör verschaffen. Ohne auf sehr grosse Batteriekapazität (und damit höheres Gewicht) zurückgreifen zu müssen, sollten etwa 10....15 WATT, also 10....12 dB mehr möglich sein. Der nachfolgend beschriebene Endverstärker erfüllt diesen Wunsch. Kurzdaten: Pin = 1 Watt, Pout = 10 Watt. Speisespannung 11 - 14V, Strom: Key down = 1.2 A, Key up = 0 (Null) A.

Die Schaltung Fig.1

Die Wahl fiel auf einen Gegentakt Klasse B Verstärker bestückt mit bipolaren Transistoren. Da für CW keine lineare Verstärkung nötig ist, entfällt eine Basis-Vorspannung. In den Tastpausen fließt kein Kollektor-Strom. Die Schaltung wird dadurch einfach und benötigt nur wenig Bauteile. Als Transistoren wird die Low Cost (Fr. -.50) Type BD139 verwendet. Am Ausgang befindet sich ein 5-poliges Tiefpassfilter.

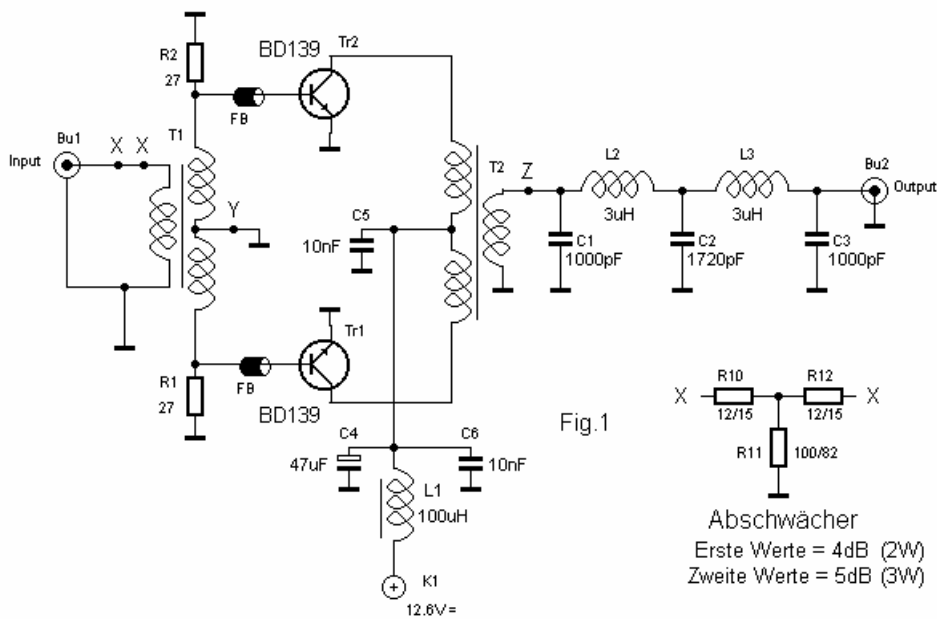


Fig 1 Die Schaltung der Pa

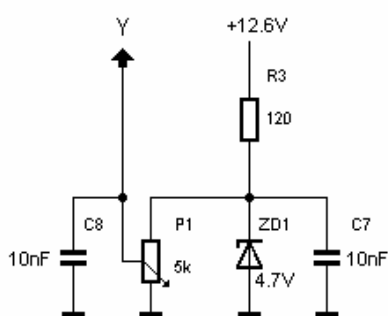


Fig 2 Bias Variante für Mos FET's

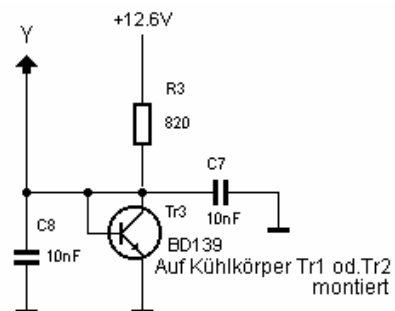
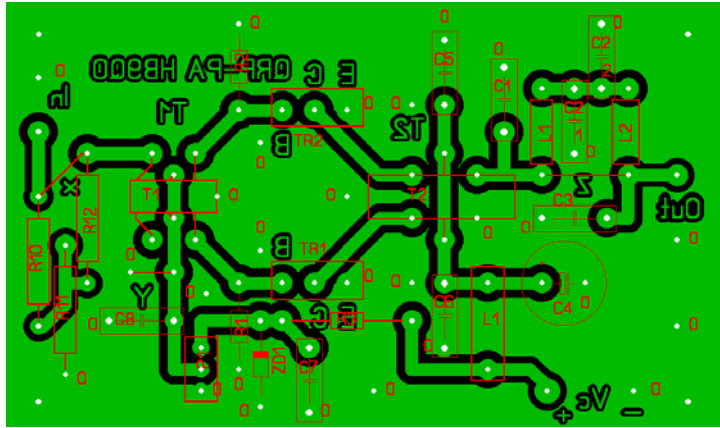


Fig 3 Bias Variante für Linear Betrieb

Die Printplatte Fig.4

Die Printplatte wurde im Hinblick auf andere Verwendungen universell gestaltet und enthält daher auch Leiterbahnen, die eine Basisvorspannungsversorgung erlauben. Ein paar Beispiele zeigen Fig.2 und Fig.3. Diese Leiterbahnen können durch eine Drahtbrücke bei Y überbrückt werden. R10, R11 und R12 bilden einen Abschwächer am Eingang. Mit Treiberleistungen >1 Watt wird der Verstärker in die Sättigung getrieben, was eine Zunahme des Kollektorstromes und damit der Verlustleistung zur Folge hat ohne dass die Ausgangsleistung zunimmt. Fig.1 zeigt die Werte der Komponenten des Abschwächers für 2 und 3 Watt Treiberleistung. Natürlich ist es besser, wenn die Leistung des Treibers reduziert werden kann, was aber beim hier verwendeten Transceiver nicht



einfach zu realisieren ist. Durch eine Drahtbrücke bei X-X kann die Abschwächerschaltung kurzgeschlossen werden. Das Tiefpassfilter am Ausgang kann ebenfalls durch eine Drahtbrücke bei Z eliminiert werden, wenn Mehrband-Betrieb vorgesehen ist und externe

Filter verwendet werden müssen. Verwendet wird doppelseitig kaschiertes Printmaterial wobei die Komponenten-Seite als durchgehende Massefläche gedacht ist. Die Löcher für die Komponenten müssen deshalb mit einem grösseren Bohrer angesenkt werden um Kurzschluss zu vermeiden. Siehe Fig.5. Alle mit "0" bezeichneten Löcher dienen als Durchplattierung und werden mit Drahtresten bestückt, wenn keine Komponenten platziert werden, und auf beiden Seiten

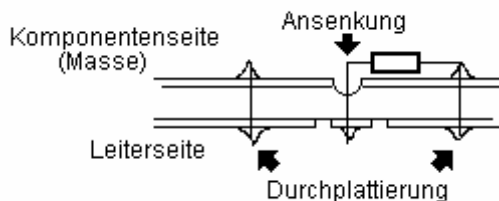


Fig.5

verlötet. Damit erhält man eine homogene Erde auf der ganzen Platine, was parasitäre Schwingungen vermeiden hilft. Um solche sicher zu vermeiden, werden auch je eine Ferrit-Perle über die Basis-Anschlüsse der Transistoren geschoben.

Transistoren

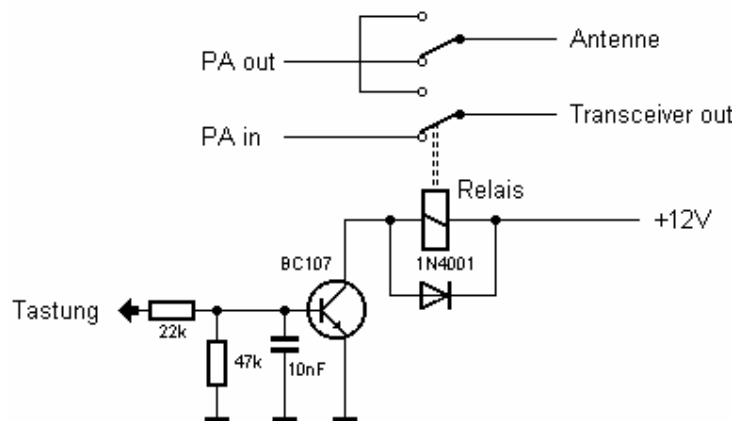
Die Transistoren BD139 funktionieren bis 10 MHz. Versuche mit anderen Typen wurden keine gemacht. Die Verlustleistung von:

$$\begin{aligned} P_{in} &= 12V \times 1.2 A = 14.4 W \\ \text{minus } P_{out} &= 10 W \\ \hline &4.4W = 2.2W \text{ pro Transistor} \end{aligned}$$

verlangt Kühlung. Kleine Kühlkörper mit 10...15 Grad C/Watt reichen aus. Dauerstrich hält die Endstufe damit jedoch nicht aus. Das ist aber auch nicht nötig. Mögliche Transistor-Typen für höhere Bänder wären z.B. 2SC2078, 2SC1678 und 2SC1970. Mit BD139 bestückt ist der Verstärker vollkommen stabil.

T/R Umschaltung

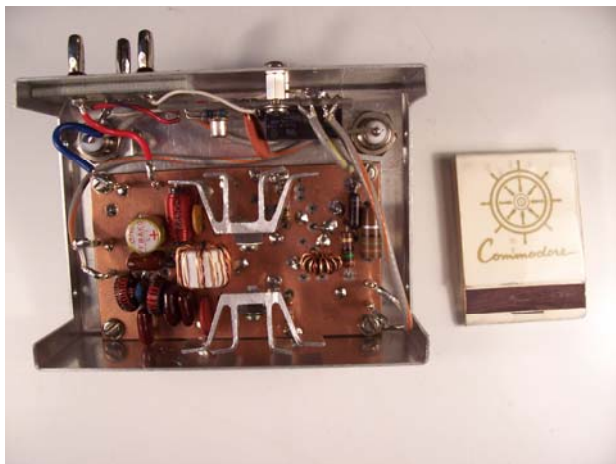
Diese hängt von der Schaltung des Treiber Transceivers ab. Das hier verwendete Gerät ist ein SWL 80 mit dem Vorteil, dass die Kollektorspannung des Treibers getastet wird. Die in Fig.6 gezeigte Schaltung betätigt mit der getasteten 12V Spannung ein Umschaltrelais. Wird diese Tastspannung unterbrochen, zieht das Umschaltrelais nicht an und der Treiber Transceiver bleibt an der Antenne. Mit einem PNP Transistor könnte auch eine negative Tastung unterstützt werden.



Ausführung allgemein

Der Verstärker wurde bei mir, mangels Platz im SWL80, in einer kleinen TEKO-Box als "Huckepack" steckbar an der Rückseite, ausgeführt, wie das Bild zeigt. Er wiegt 170 g. Die Printplatte wurde mit dem Programm „Sprint Layout“ gezeichnet. Ich bin gerne bereit dieses Layout File auf Anfrage (HB9QO@USKA.CH) Interessenten zur Verfügung zu stellen. Mögliche Formate : Original File, Gerber, Bitmap, GIF, EMF).

Es gibt PA's welche mit einem grösserem Wirkungsgrad arbeiten, sogenannte Klasse E-Verstärker. Bei einigen NMD Teilnehmern finden sie bereits Verwendung. Der Verfasser hat damit keine Erfahrung und es wäre zu begrüßen, wenn jemand, der die Materie kennt, uns mit einer Bauanleitung beglücken würde.



Die PA im kleinen Gehäuse



Transceiver und PA im Hintergrund

Bruno HB9QO

Liste der Komponenten

R1, R2	27 Ohm 0.5W
R3	siehe Schema
R10	12 Ohm (4dB) 15 Ohm (5dB) 1W
R11	100 Ohm (4dB) 82 Ohm (5dB) 1W
R12	12 Ohm (4dB) 15 Ohm (5dB) 0.5W
T1	Amidon FT37-43, Primär 13 Wdg 0.6mm. Sekundär 2x5 Wdg 0.3mm verseilt (bifilar) 0.3mm. Beide Wicklungen verteilt auf Kernumfang.
T2	Amidon FT82-43, Primär 2x5 Wdg 0.3mm verseilt. Sekundär: 13 Wdg 0.6 mm. Beide Wicklungen verteilt auf Kernumfang.
L1	Drosselspule ca. 100uH (unkritisch)
L2, L3	Amidon T37-2 26 Wdg 0.3 mm
C1, C3	1000 pF Glimmer, Keramik oder Styroflex
C2	1720 pF Glimmer, Keramik oder Styroflex (1500pF // 220 pF)
C4	47 uF/ 30V Elko
C5, C6, C7, C8	10 nF Keramik
P1	5 kOhm Trimpot
ZD1	Zener 4.7V 0.5W
FB	Ferritperle (unkritisch)
Bu1, Bu2	Koax-Buchse (BNC, Cinch etc)