

# Universal-Sende-Linearverstärker "USL-2"

ein Endverstärker-Baustein für Anwendungen im 23-cm Band

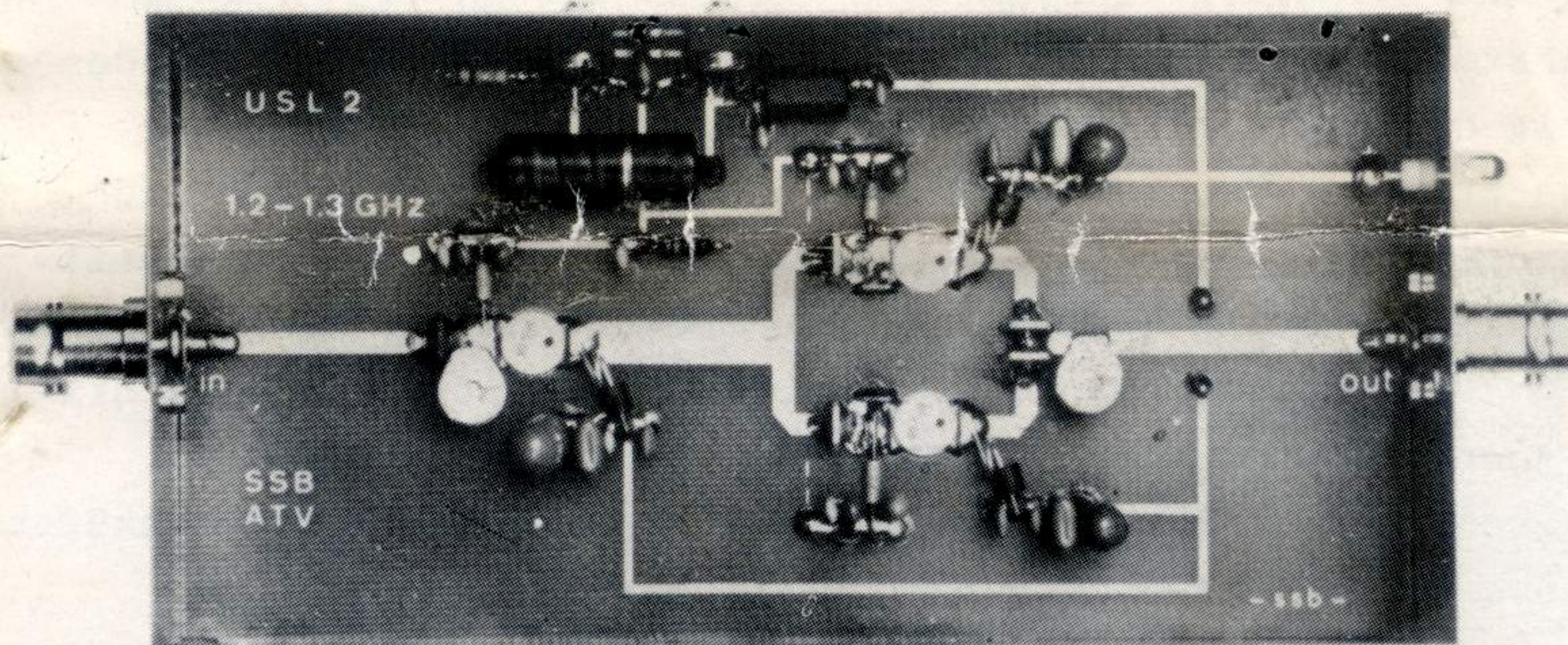
Der Linear-Verstärker "USL-2" ist der verbesserte Nachfolger des Vorgängers "USL". Durch eine ausgeklügelte Schaltung zur Ruhestrom-Stabilisierung ist ein linearer Verstärkungsverlauf auch bei hoher Ausgangsleistung gewährleistet. Der Baustein ist im Treiber und in der Parallel-Endstufe mit den robusten BFQ 68 bestückt. Der Ruhestrom des Verstärkers ist fest vorgegeben und beträgt etwa 150-200 mA pro Transistor.

Eine exakte Anpassung der Transistoren untereinander wird durch geätzte breitbandige Transformationsglieder erreicht. Zum Abgleich werden daher nur 2 hochwertige Lufttrimmer verwendet.

Grundsätzlich kann der Verstärker für Frequenzen zwischen 1.2 und 1.3 GHz eingesetzt werden. Die Durchgangsverstärkung beträgt je nach Ausgangsleistung zwischen 11...13 dB.

Die maximale Ausgangsleistung beträgt 5 Watt (ca. 1 dB Kompression). In der Betriebsart ATV werden ohne Stauchung ca. 2.5 Watt HF erzielt. Diese Ausgangsleistung wurde über einen Richtkoppler mit Demodulator-Kopf und einem HP 432 C -Wattmeter gemessen. Das BAS-Signal bestand aus einer Grautreppe mit 30% Synchron-Impuls, die Tonleistung betrug ca. 10%. Das ATV-Signal konnte am Ausgang des Bausteins unverfälscht nachgewiesen werden. Bei 13.8V Versorgungsspannung und ca. 1 A Gesamtstromaufnahme betrug die Durchgangsverstärkung 11 dB.

Der verwendete Kühlkörper erwies sich auch im Dauerbetrieb als ausreichend.







## Aufbauhinweise

Die Platine des " USL-2 " ist doppelseitig kaschiert; zum Bestücken wird nur die Platinenoberseite mit den geätzten Leiterbahnen benutzt. Lediglich 2 Drahtbrücken sind auf der Platinenunterseite herzustellen. Sie sind im Schaltbild gestrichelt eingezeichnet. Über die Verbindungsdrähte sind zwecks Entkoppelung die dem Bausatz beiliegenden langen Ferritperlen aufzuziehen.

Zuerst werden die 3 Transistoren von der Rückseite der Platine her eingepaßt. Dazu geht man wie folgt vor:

Collector-Anschluß (abgeschrägte Fahne) auf dem Transistor-Gehäuse durch aufgemalten Punkt kennzeichnen.

Collector- und Basisfahne scharfkantig um  $90^\circ$  nach oben biegen und ca. 1-2 mm oberhalb des Transistor-Kopfes mit einer Schere abschneiden: Anschließend beide Emitterfahnen auf ca. 5 mm kürzen.

Nun werden die Transistoren in die vorgesehenen Bohrungen eingesetzt- die Emitterfahnen sollen dabei plan auf der Massefläche der Platine aufliegen. Zwecks Ausrichtung der Kühlbolzen wird jetzt der Kühlkörper provisorisch aufgesteckt und verschraubt. Nun lötet man die überstehende Basis- und Collectorfahne an die entsprechenden Leiterbahnen. Danach kann der Kühlkörper wieder entfernt werden; die Emitterfahnen werden ringsherum mit der Massefläche verlötet.

Der Einlötvorgang ist in seiner Reihenfolge unbedingt einzuhalten, damit ein planes Aufliegen der Transistorflansche auf dem Kühlkörper beim späteren Zusammenbau gewährleistet ist. Schräg aufsitzende Flansche brechen beim Anziehen der Muttern ab!

Durch die ausgestanzten Schlitze neben der geätzten Lötinsel für den Basisanschluß der Endstufen-Transistoren werden jeweils die kleinen Trapez-Kondensatoren (Wert 1.5 pF) durchgesteckt und so dicht wie möglich einmal mit der Basislötinsel und mit der Massefläche verlötet.

Nach dem Einsetzen der Transistoren kann die weitere Bestückung nach Belieben vorgenommen werden. Für die Massebeine der Trimmer ist jeweils eine Bohrung in der Platine vorgesehen. Die überstehenden Anschlußdrähte werden nach dem Verlöten so kurz wie möglich abgeschnitten. Dieses gilt auch für die überstehenden Anschlußdrähte der anderen Bauteile.

Die "heiße" Anschlußfahne der Trimmer wird bis zum Keramikkörper gekürzt und dann so kurz wie möglich mit der Leiterbahn verlötet.

Beim Einsetzen der Tantal-Elko's unbedingt auf die richtige Polarität achten!

Die beiden Regeltransistoren BD 135 und BD 675 werden mittels Schrauben

und Muttern unter Zuhilfenahme einer Glimmerscheibe mit der Gehäusewand verschraubt. Die Beschriftung der Transistoren zeigt natürlich zur Platine. Über die Anschlußbeinchen der Transistoren wird jeweils eine kurze Ferritperle übergeschoben.

Der hervorstehende Teflonkragen der BNC-Buchsen wird vor dem Einsetzen in die Gehäusebleche mit einem scharfen Messer rundherum entfernt; die Anschlußstifte können bis auf 3mm Länge gekürzt werden.

Vor dem Aufschrauben des Kühlkörpers wird jeweils eine M4-Unterlegscheibe auf die Transistorflansche gelegt, um den Abstand zu vergrößern. Die Scheiben, Flansche und der Kühlkörper werden mit etwas Wärmeleitpaste versehen.

#### Abgleich

Zunächst werden die Drosseln 1, 2 und 3 von der Basislötinsel abgelötet.

Nun legt man die Betriebsspannung an. An den abgelöteten Enden der Drosseln muß die Basisvorspannung (ca. 0.9V) meßbar sein.

Hiernach Drosseln wieder anlöten, Baustein mit einem Wattmeter (PM 1300a, SSB-Electronic) abschließen. Beide Trimmer in Mittelstellung bringen.

Nun ca. 100...200 mW auf den Eingang geben. Beide Trimmer werden wechselseitig auf maximale Ausgangsleistung eingestellt. Danach kann die Ansteuerleistung bis auf 500 mW erhöht werden. Bei dieser Leistung muß nach dem Optimieren der Trimmer eine Ausgangsleistung von 5...6 Watt erreicht werden.

Abschließend prüft man den Ruhestrom von einem der 3 Transistoren, indem man die Collectordrossel ablötet und ein Milli-Amperemeter einschleift. Der Ruhestrom sollte etwa 150...200 mA betragen ( $U_b = 13.8 \text{ V}$ ). Der Ruhestrom kann durch Verändern des Wertes des 120 Ohm/2 Watt Widerstandes in weiten Grenzen variiert werden. Der maximal zulässige Collectorstrom eines BFQ 68 beträgt ca. 320 mA.

