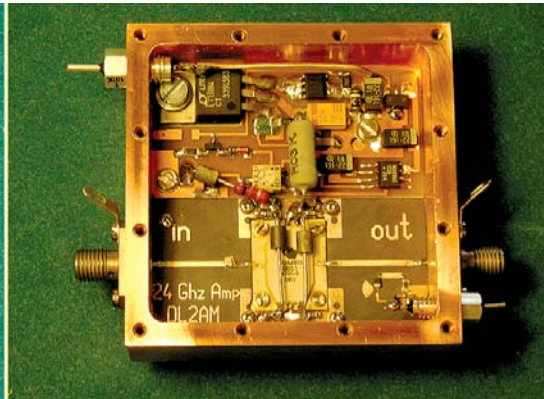


24 mW Steuerleistung

# 5,5 W auf 24 GHz

Philipp Prinz, DL2AM

Die Erzeugung hoher Leistung auf den Mikrowellenbändern wird durch moderne Bauteile erleichtert. Die vorliegende Bauanleitung basiert auf einem TGA4915EPU-CP.



In [1] habe ich einen Amplifier für 24 GHz beschrieben. Von Tri-Quint gibt es auch noch einen Verstärker mit der Bezeichnung TGA4915EPU-CP. Dieser hat lt. Datenblatt einen Frequenznutzungsbereich von 25 bis 31 GHz, was mich nicht davon abgehalten hat, einen Versuch auf 24,08 GHz zu wagen. Die ersten Tests verliefen gleich erfolgreich.

Dieser „gehäuste“ Chip hat ein gutes Preis-/Leistungsverhältnis im Vergleich zu 10-GHz-Power-FETs. Wenn diese Hightech-Bauteile in DL bestellt werden, gibt es immer wieder Probleme mit dem Beschaffen. Grund: Sie finden auch für nichtfriedliche Zwecke Verwendung.

Nun nachstehend die notwendigen Arbeiten für diesen Verstärker. Ich möchte nochmals auf die zuerst genannte Veröffentlichung hinweisen.

Das Gehäuse, denke ich, sollte aus Kupfer angefertigt werden. Zum Bearbeiten sollten nur neue Schneid-Werkzeuge Verwendung finden. Wenn z.B. beim Gewindeschneiden der G-Bohrer eine Umdrehung reingedreht wird, sollte dieser komplett wieder zurückgedreht werden.

## Literatur und Bezugsquellen

- [1] Philipp Prinz, DL2AM: „24-GHz-Verstärker – 3 W out“, CQ DL 10/07, S. 710
- [2] Datenblätter der Firma Triquent: [www.triquent.com](http://www.triquent.com)
- [3] Gehäuse: Hubert Krause, micro-mechanik, Silberbachstrasse 7b, 65232 Taunusstein-Wehen, Tel. (0 61 28) 24 72 51, Fax (06 12 8) 24 72 53, [info@micro-mechanik.de](mailto:info@micro-mechanik.de), [www.micro-mechanik.de](http://www.micro-mechanik.de)
- [4] PCB und Teile: Autor, [www.dl2am.de](http://www.dl2am.de)
- [5] Philipp Prinz, DL2AM: „1 W auf 24 GHz“, CQ DL 8/03, S. 529
- [6] Philipp Prinz, DL2AM: „24-GHz-Transverter zum Saisonstart“, CQ DL 12/03, S. 828

## Platzierung im Gehäuse

Der TGA ist quer platziert mit der Größe 13,36 mm × 16,51 mm und Gehäuse-Zeichnung (Bild 1). Als Spannungsregler kann der LT1084 im TO220-Gehäuse verwendet werden – bei ausreichend Platz auch der LT1083CP. Die HF- und DC-PCB ist die gleiche wie in der vorherigen Veröffentlichung (Bild 2). Bei der DC-Versorgung weise ich auch auf die oben genannte Veröffentlichung hin. Es sind hier die gleichen Tests zu machen. Die HF-PCB ist mit Silberleitkleber einzukleben. Es sollten nur SMA-Microstrip-Buchsen Verwendung finden, da diese weniger Verluste aufweisen.

Jetzt kann die HF-Platine bestückt werden. Die schwierigere Arbeit liegt darin, die Verbindung von den 50-Ω-Ein- und Ausgangs-Leitungen zum gehäuseten Chip herzustellen. Dazu schneidet man kleine Streifen von einer versilberten Kupferfolie heraus und lötet sie vorsichtig unter Verwendung einer Kopflupe mit minimal vier Dioptrien – oder noch besser ein Stereo-Mikroskop – ein.

Der Chip verfügt über einen hochohmigen HF-Aus- und Eingang und somit fällt es leicht zu kontrollieren, ob ein Kurzschluss durch diese Arbeiten vorliegt. Es sind noch zwei Brücken zwischen den Pins 2/8 sowie 3/4/6/7 herzustellen und eine kleine Ferritperle gemäß Schaltplan (Bild 3) auf zwei Drähte zu schieben. Die Brücken von der HF-PCB zum Chip können mit Zinn realisiert werden, wenn die Abstände klein sind. Es fehlen jetzt noch die kleinen SMD-Kondensatoren und die beiden Widerstände.

## Spannung anlegen

Jetzt kommt für den GHz-Amateur der interessantere Teil. Man prüfe nochmals genau mit der Lupe, ob keine Zinnreste oder unerwünschten Brücken vorhanden sind. Beim Anlegen der Spannung von 9 bis 12 V darf kein Ruhestrom fließen. Wenn ca. -0,7 V an Pin 2 vom Chip an-

steht, werden vorerst ca. 3,5 A (Idle) erreicht, was für den Betrieb des Verstärkers ein Mittelwert darstellt. Das DC-Netzteil ist mit einer Strombegrenzung von ca. 6 A einzustellen. Wenn ich 10 mW Input bei 24,048 GHz einspeise sind am Ausgang schon 2 W HF messbar (Bild 4).

Gleich habe ich festgestellt, dass dieser Verstärker sich gutmütiger verhält als der Chip TGA4905, da durch Anbringen der Fähnchen sich der Strom nicht ruckartig verändert. Dies beruht darauf, dass bei diesem Chip die Ein- und Ausgangsanpassung doch wesentlich höher liegt als beim TGA4905. Es ist nur ein kleines Fähnchen an der 50-Ω-Leitung am Input notwendig. An anderen Stellen Fähnchen anzubringen hat nichts mehr gebracht. Thermisch ist der Verstärker sehr stabil. Ich nehme an, wenn anstelle der SMA-Buchsen eine Hohlleiter-Ein- und -Auskopplung angewendet würde, ließe sich eine Leistungserhöhung erzielen, da die SMA-Buchsen doch ganz schöne Verluste bei dieser hohen Frequenz einbringen. Es könnte auch reichen, wenn nur der Ausgang einen HL hätte.

## Maximal 5,5 W HF

Die maximale Ausgangsleistung ging nicht höher als 5,5 W bei 6,2 A. Ich habe dabei festgestellt, dass der Low-Drop-Regler LT1084 (TO-220) bei ca. 6,3 A Belastung in die Begrenzung geht, somit ist durch die abfallende Spannung ein zusätzlicher Schutz vorhanden. An der Innenseite des Deckels vom Gehäuse ist ein kleines Stück Leitgummi notwendig. Von diesem Amplifier habe ich drei Stück aufgebaut, und es waren unwesentliche Unterschiede feststellbar. Die Datenblät-

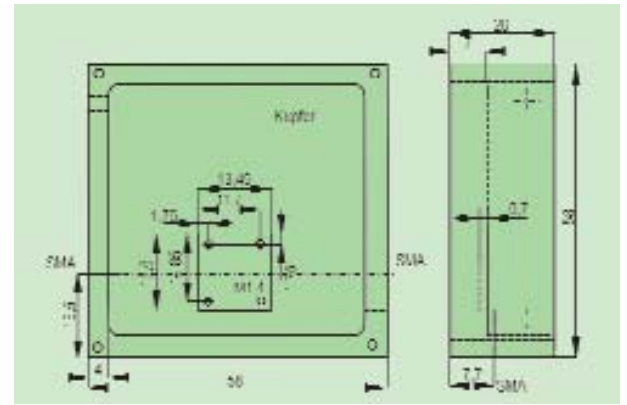


Bild 1: Gehäuse-Maße, schematische Zeichnung des Gehäuses

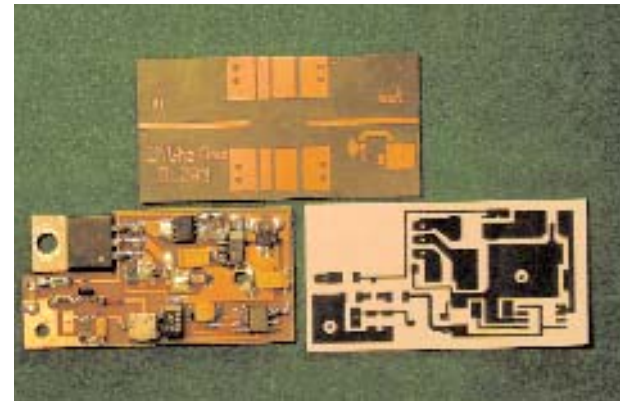


Bild 2: PCBs für den HF- und DC-Teil

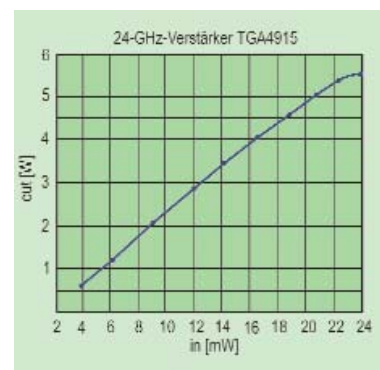


Bild 4: Diagramm-Mittelwerte aus drei aufgebauten Verstärkern

ter von Triquent können unter [2] herunter geladen werden. Bedanken möchte ich mich bei Werner, DK5TZ, für das Anfertigen der PCB.

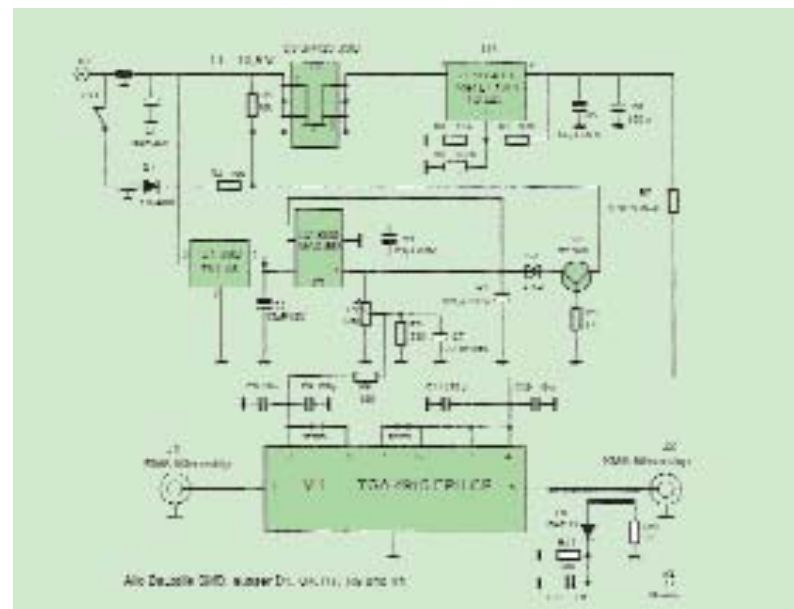


Bild 3: Schaltplan

Den Autor erreichen Sie unter: Philipp Prinz, DL2AM Riedweg 12 88299 Leutkirch [prinz.dl2am@t-online.de](mailto:prinz.dl2am@t-online.de), [www.dl2am.de](http://www.dl2am.de)