LZ1AQ-Klon auf Aliexpress

Erstellt: Okt. 2025.

Einführung

Ein Klon des LZ1AQ-Vorverstärkers ist auf Aliexpress für ~USD11 erhältlich. Wenn es sich also als Blindgänger herausstellt, wird es nicht allzu schmerzhaft sein :-). Der Vorverstärker besteht aus einer 65 x 30 x 1 (mm) FR4-Leiterplatte (Abb. 1). Wir vermuten, dass die Leiterplatte aus mindestens 3 Schichten besteht, da die untere Schicht größtenteils eine Erdebene ist und die obere so dicht mit Komponenten bevölkert ist, dass wenig Platz für Verbindungsspuren bleibt. Die RLC-Komponenten haben meist die Größe 0805. Es gibt vier SOT-89-Transistoren mit der Kennzeichnung „RE“ – das sind wahrscheinlich 2SC3357 (danke an Dan Clementi für diese Info). Der Ausgangstransformator ist ein winziger 4 x 4 x 2 mm großer binokularer Kern im Gegensatz zum 10 x 6 x 4 großen Ring des Originals. Am Eingang befinden sich zwei antiparallele Dioden, vermutlich zum Schutz vor Overdrive oder Statik, obwohl diese Dioden im Original fehlen. Die Markierungen „A7“ lassen uns BAV99 vermuten.

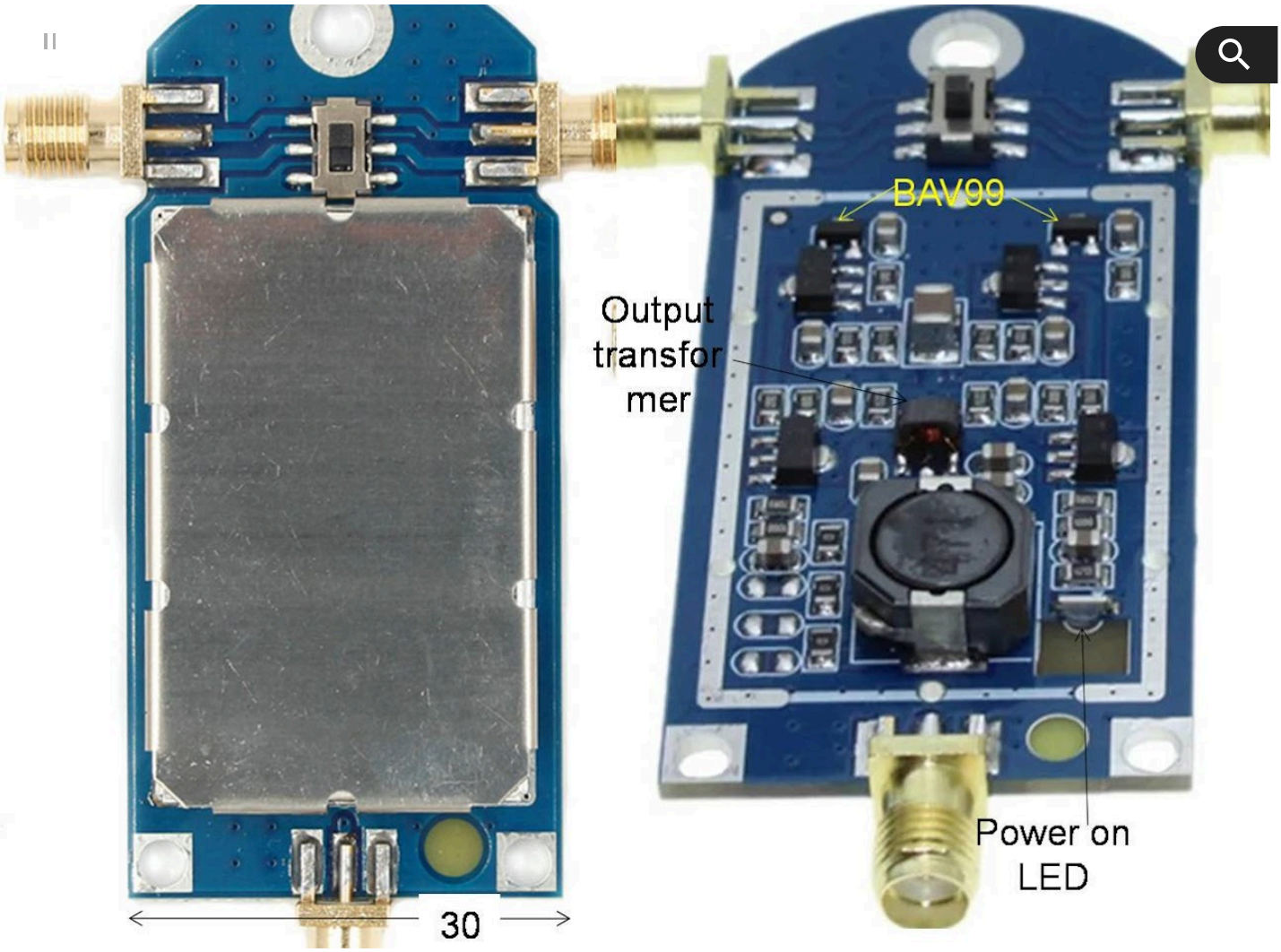


Abb. 1: Fotos des Vorverstärkers mit intakter HF-Abschirmung (links) und entfernter Abschirmung (rechts)

Die Komponenten sind von einer HF-Abschirmung aus gestanztem Metall umschlossen. Der Schild verfügt über einen Deckel, der aufhebbar ist. Seltsamerweise verdeckt der Deckel eine LED-Leistungsanzeige, dies kann jedoch durch Bohren eines kleinen Lochs in den Deckel behoben werden.

Der Eingang zum Vorverstärker erfolgt über zwei SMA-Buchsen. Diese SMA-Buchsen sind mit einem Schiebeschalter verbunden, um eine Auswahl an ungeschirmten / abgeschirmten / Moebius-Konfigurationen zu ermöglichen (Abb. 2, oben). Die letzte Konfiguration erfordert jedoch einen Crossover-Schalter, der jedoch nicht mitgeliefert wird (Abb. 2, unten). Weitere Einzelheiten zum Aktivieren verschiedener Schleifenkonfigurationen finden Sie in dieser Anzeige [1].

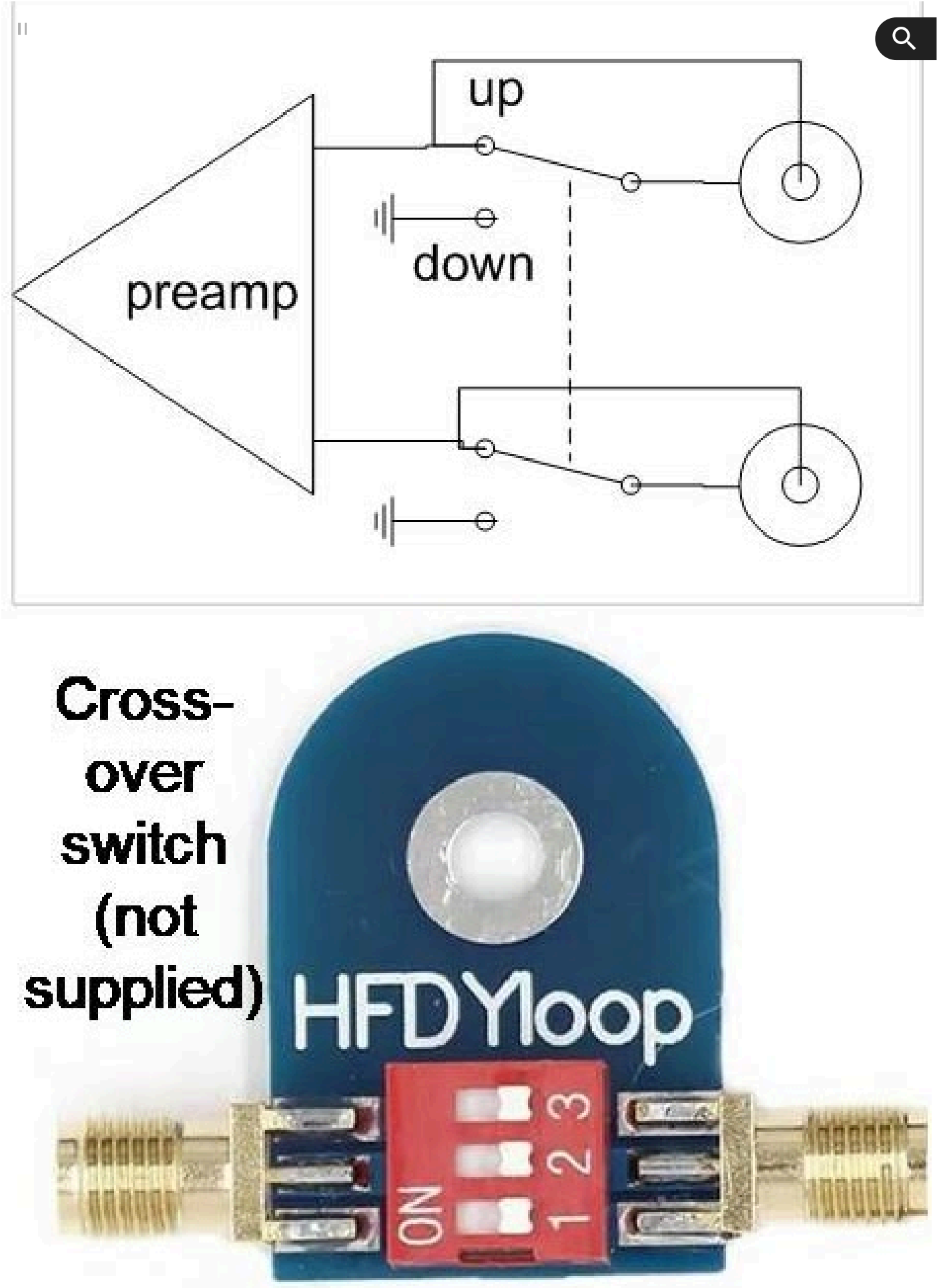


Abb. 2: Ein Schiebeschalter auf der Leiterplatte ermöglicht die Wahl zwischen ungeschirmten / abgeschirmten / Moebius-Schleifenkonfigurationen in Verbindung mit einem Crossover-Schalter (nicht im Lieferumfang enthalten)

Material & Methode

Um die Verstärkung zu messen, wird der Vorverstärkereingang mit einer Dummy-Antenne (Luftsimulationsnetzwerk) verbunden, die die Impedanzen einer Schleife mit 1 m Durchmesser nachbildet [2]. Bei allen anderen Messungen wird die Dummy-Antenne weggelassen und über einen 1:1-Balun mit 50-Ohm-Quellen verbunden.

Um eine Vorstellung davon zu geben, wie sich der Vorverstärker im Vergleich zur Konkurrenz schlägt, wird er mit den selbstgebauten Vorverstärkern LZ1AQ [3], M0AYF und PA0FRI [4] verglichen.

Ergebnisse

Der Betriebsstrom des ausgewerteten Vorverstärkers variiert linear mit der Spannung (Abb. 3), da der 10-V-Regler des ursprünglichen Designs weggelassen wird. Wenn die Spannung bei 10 V gehalten wird, ist der resultierende Strom dem des Originals recht ähnlich. Laut Anzeige kann der Vorverstärker über 9 bis 12 V betrieben werden. Bei einem Betrieb mit 12 V ist die Leiterplatte jedoch besorgniserregend heiß und der gemessene Strom von 190 mA liegt weit über den beworbenen „maximal 156 mA“.

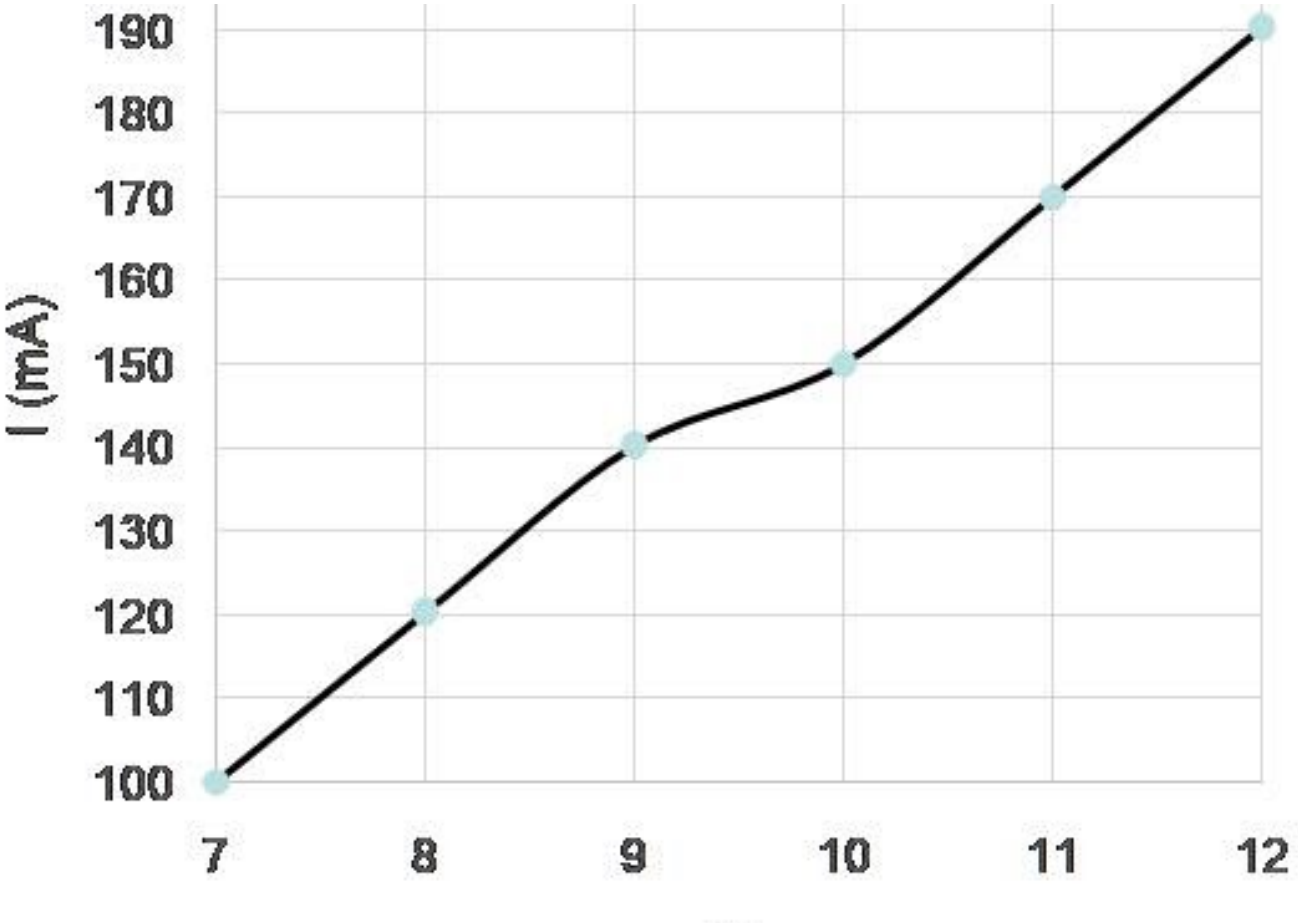


Abb. 3: Der Betriebsstrom steigt aufgrund des Wegfalls eines 10-V-Reglers aus der ursprünglichen Konstruktion progressiv mit der Spannung an

Die Spitzenverstärkung des Klons liegt bei 90 MHz gegenüber 30 MHz beim Homebrew (Abb. 4). Der gro Unterschied ist darauf zurückzuführen, dass die Homebrew-Version einen Eingangs-LPF enthält, der Klon jedoch NICHT. Darüber hinaus wurde das Fehlen von LPF durch die Verfolgung der PCB-Verbindungen mit einem Kontinuitätsprüfer bestätigt. Möglicherweise ermöglichte der fehlende LPF dem Anbieter, eine Betriebsreichweite von „0,05 ~ 500 MHz“ zu beanspruchen! Allerdings Ohne LPF kann es bei billigen SZRs zu Störungen durch UKW-Übertragungen kommen. Wir spekulieren, dass der 90-MHz-Peak des Klons durch die Nullvorspannungskapazitäten und Streu-PCB-Induktivitäten der BAV99-Dioden verursacht wird. Aufgrund der höheren Spitzenfrequenz des Klons ist seine HF-Verstärkung 2 ~5 dB geringer als die des Homebrew (Abb. 5). Insgesamt weist der LZ1AQ-Klon von allen konkurrierenden Designs den geringsten HF-Gewinn auf. Die eher geringe Verstärkung in der Mitte des HF-Bandes kann ältere Empfänger ohne ausreichende Verstärkungsreserve beeinträchtigen.

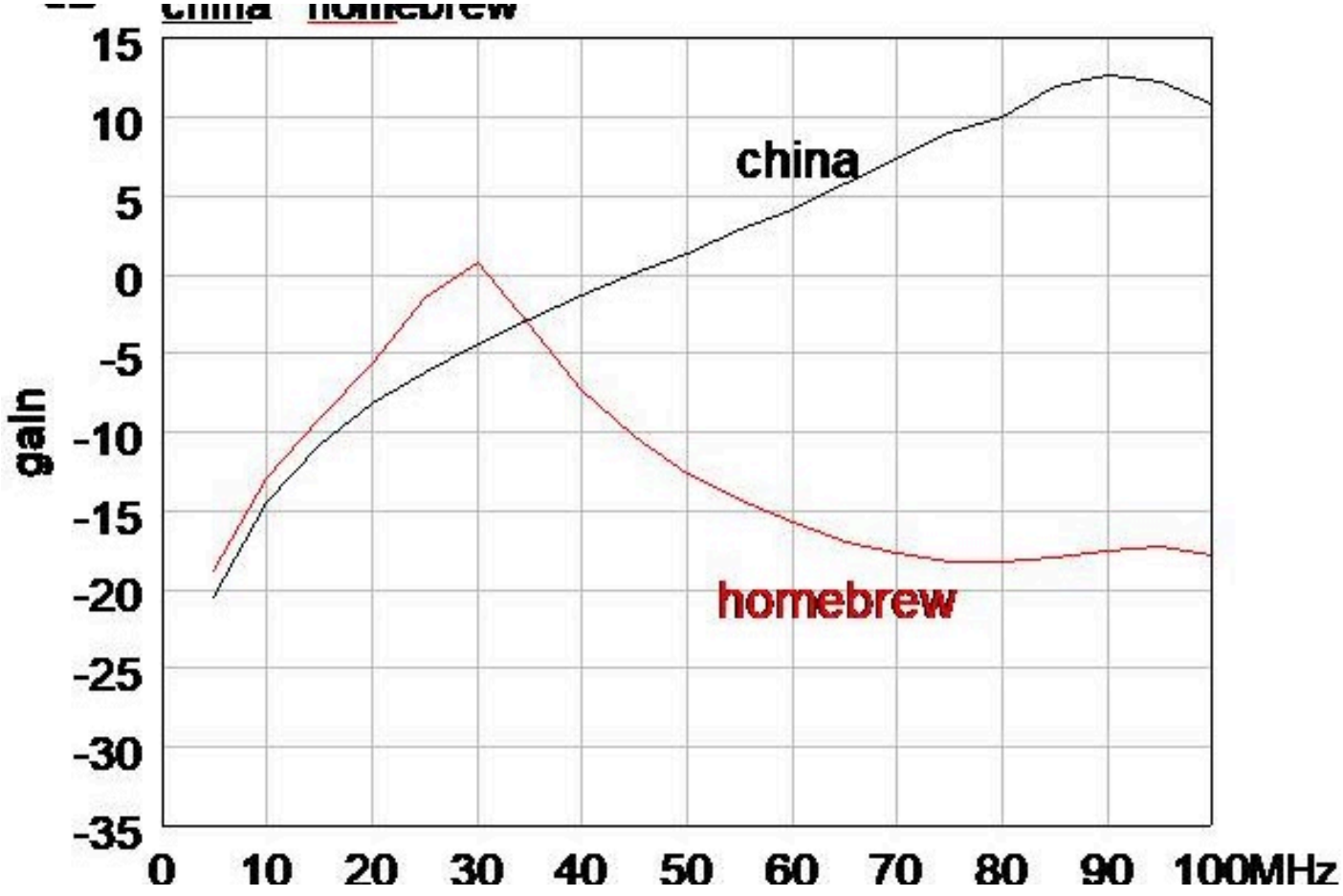


Abb. 4: Die Spitzenverstärkung des Klons verschiebt sich aufgrund des fehlenden LPF im ersteren auf 90 MHz gegenüber 30 MHz im Homebrew

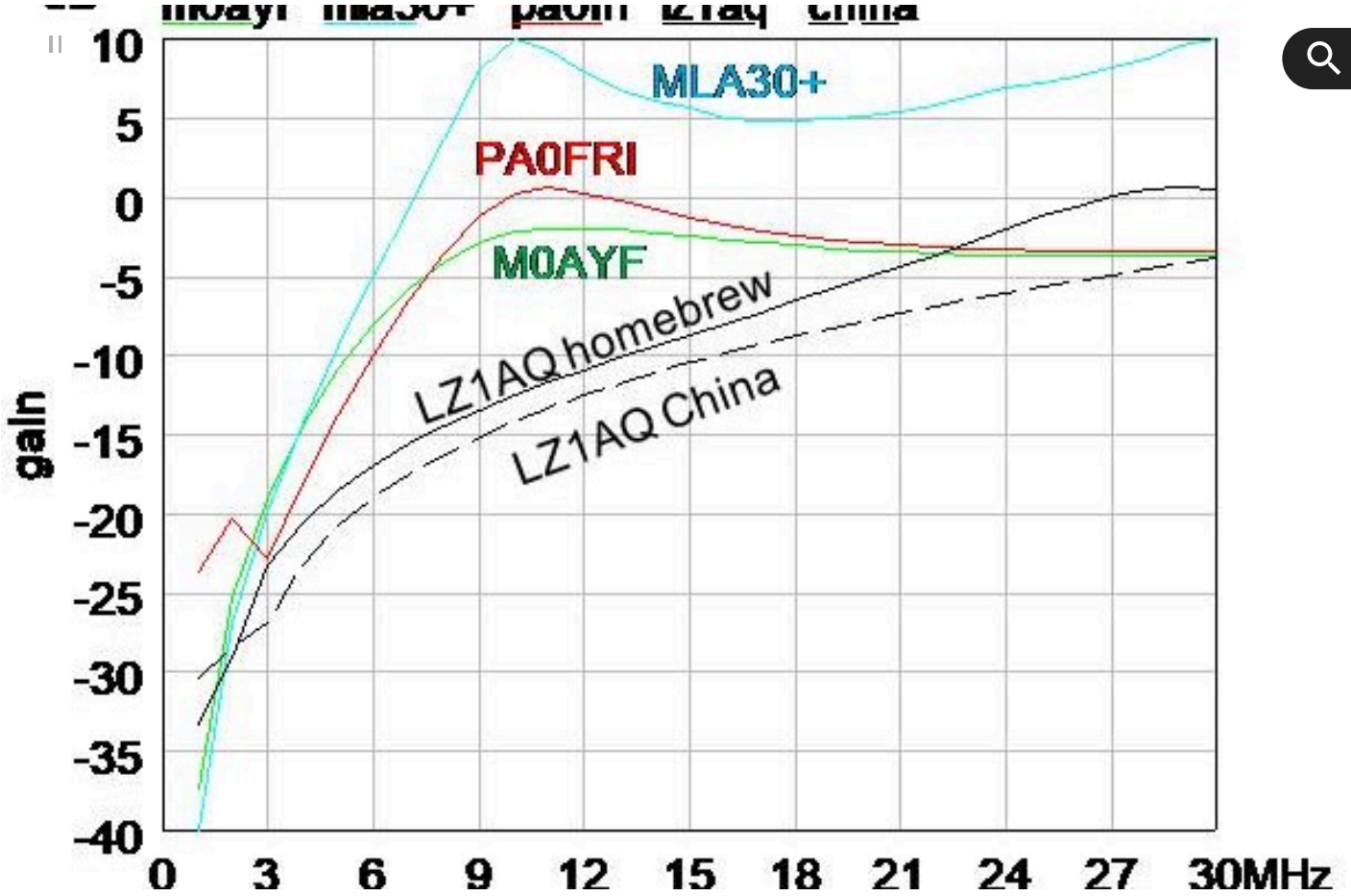


Abb. 5: Der LZ1AQ-Klon (gestrichelte schwarze Spur) hat eine etwas geringere Verstärkung als sein selbstgebrautes Gegenstück (durchgezogene schwarze Spur). Sowohl Klon- als auch selbstgebrautes LZ1AQ haben einen geringeren Gewinn als konkurrierende Designs.

Der LZ1AQ-Klon hat ein Gleichtaktunterdrückungsverhältnis (CMRR) von ~18 dB bei HF (Abb. 6). Dieses Ergebnis macht es zum schlechtesten unter den konkurrierenden Designs. Es überrascht uns, dass die CMRR des Klons deutlich schlechter ist als die des selbstgebauten LZ1AQ, da die Leiterplatte des ersteren professionell gestaltet aussieht und keine offensichtliche Asymmetrie aufweist

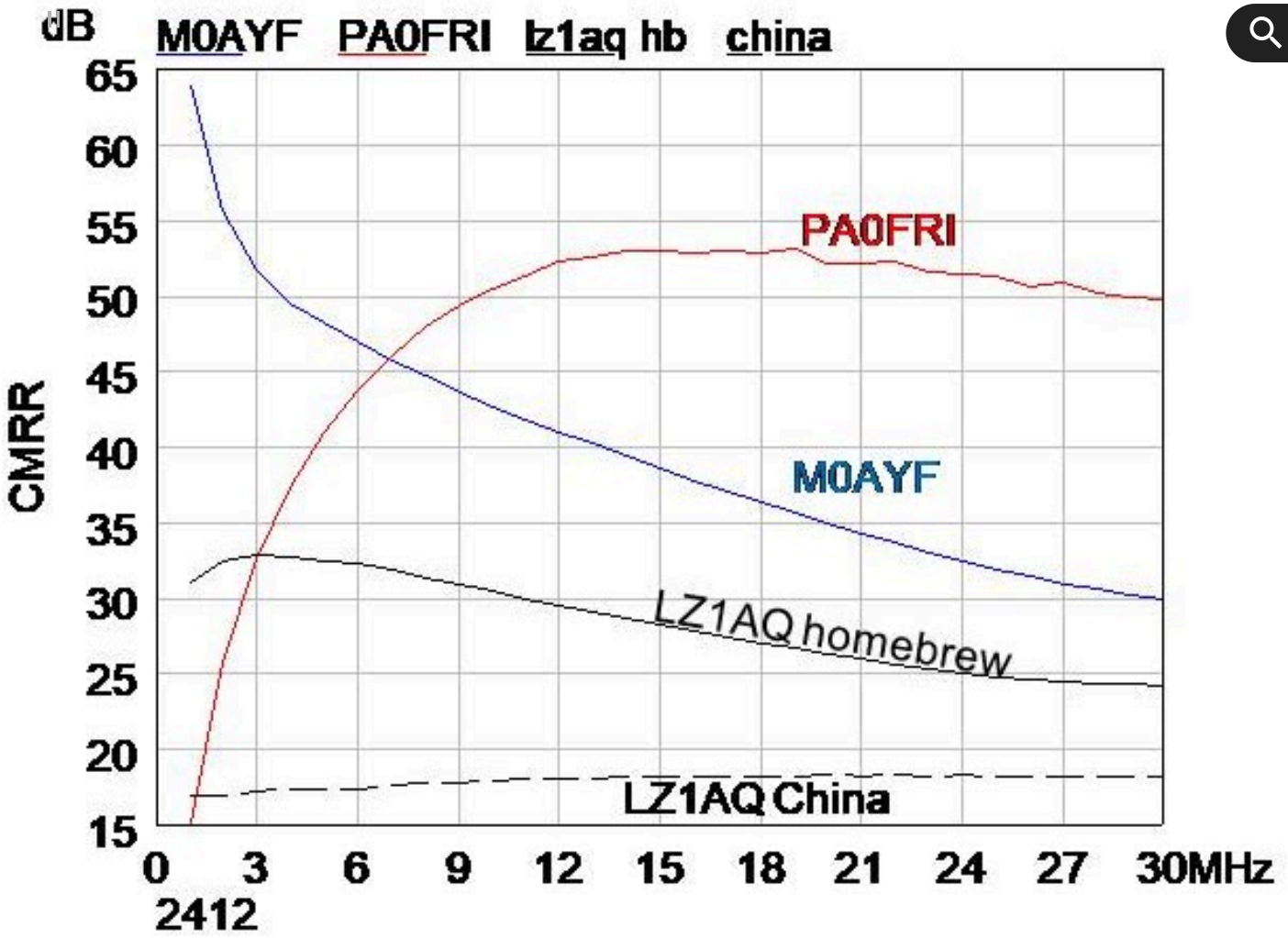


Abb. 6: Der Klon hat ein Gleichtaktunterdrückungsverhältnis (CMRR) von ~18 dB - das schlechteste unter den konkurrierenden Designs

Der LZ1AQ-Klon erreicht P1dB >= 16 dB gegenüber HF, also nahe am selbstgebrauten Klon (Abb. 7). Aufgrund des hohen Betriebsstroms wird das erstklassige P1dB des LZ1AQ-Designs erwartet.

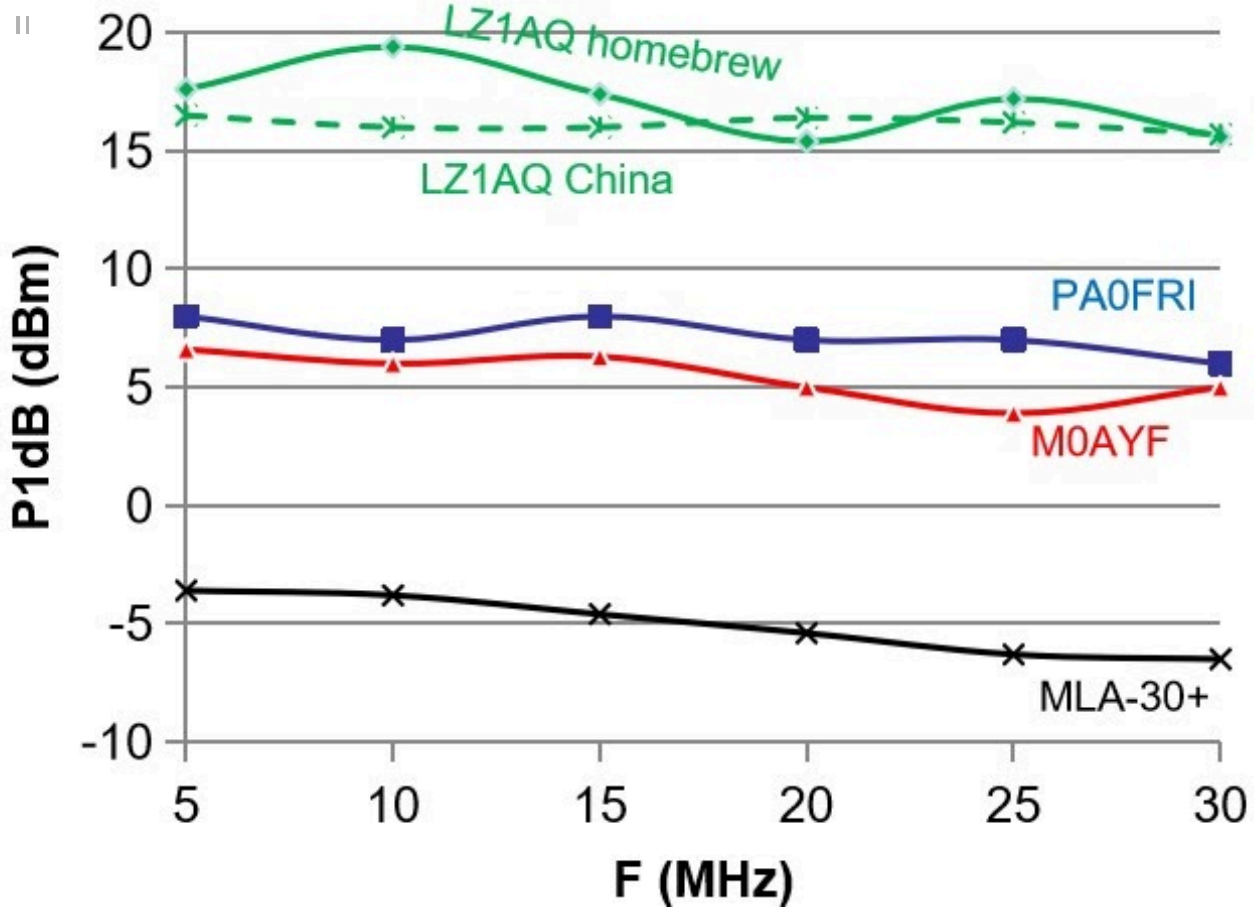


Abb. 7: Der LZ1AQ-Klon (gestrichelte grüne Spur) erreicht P1dB >= 16 dB über HF, also nahe am selbstgebrauten (durchgezogen grün). Diese beiden Ergebnisse sind die höchsten unter den konkurrierenden Designs

Der OIP3-Wert des Klons übersteigt 26 dBm gegenüber HF, also einige dB weniger als der des selbstgebauten Klons (Abb. 8). Wir spekulieren, dass der niedrigere OIP3 darauf zurückzuführen ist, dass der kleine Ausgangstransformator verlustreicher ist. Dennoch ist das OIP3 des Klons der Konkurrenz immer noch um Längen überlegen. Es ist auch erwähnenswert, dass die Zugabe der BAV99-Dioden OIP3 nicht wesentlich beeinträchtigte.

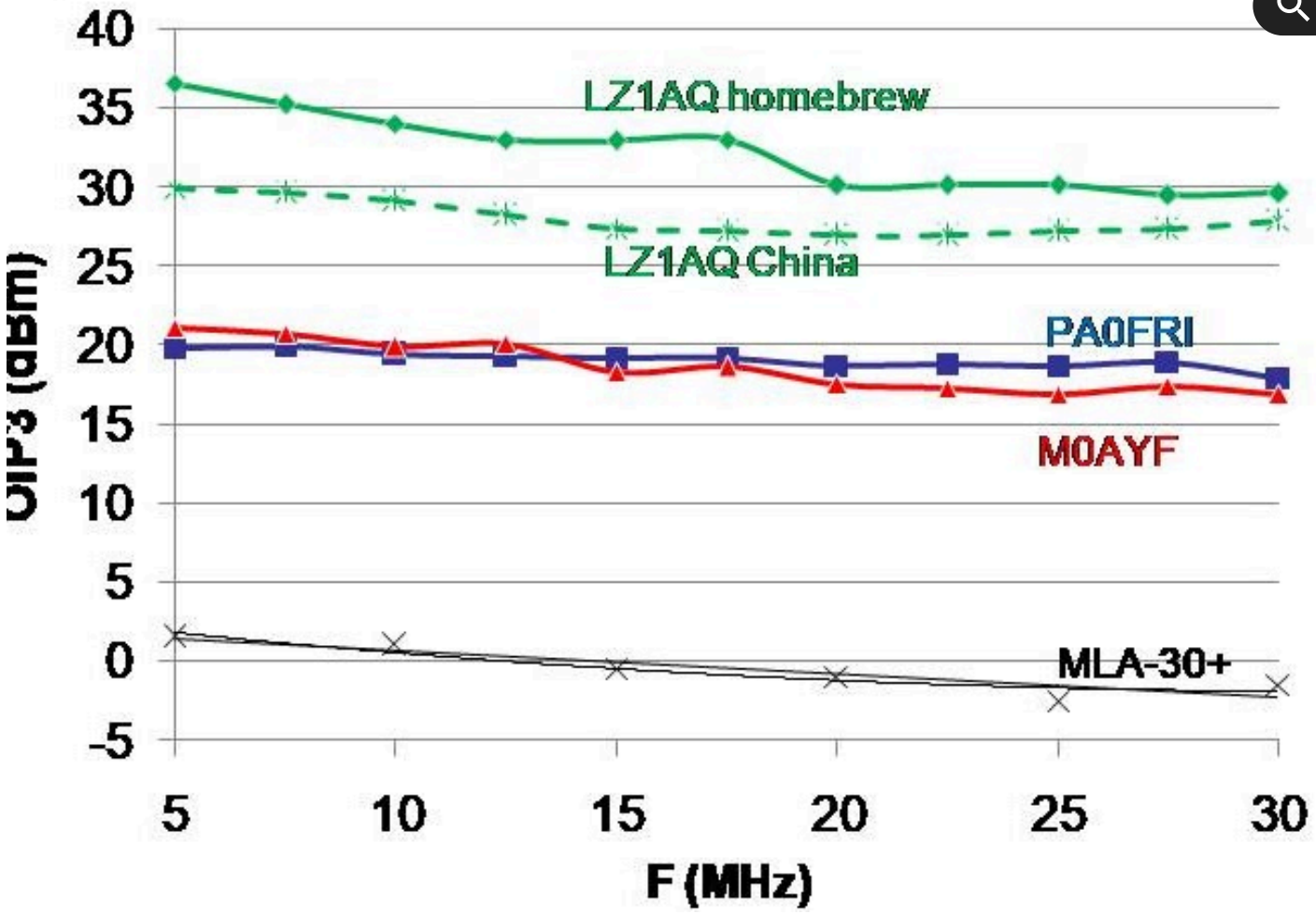


Abb. 8: Der OIP3-Wert des Klons (gestrichelte grüne Spur) übersteigt 26 dBm über HF, d. h. einige dB weniger als der des selbstgebauten Klons (durchgezogenes Grün). Sowohl Klon- als auch Homebrew-LZ1AQ sind viel besser als die konkurrierenden Designs

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der LZ1AQ-Klon, mit Ausnahme des fehlenden LPF, eine nahezu originalgetreue Kopie des Originals ist. Der fehlende LPF verschiebt die Verstärkungsspitze auf 90 MHz, was dazu führen kann, dass UKW-Sendungen billige SDRs desensibilisieren. Linearitätsparameter wie P1dB und OIP3 liegen jedoch beruhigend nahe am Original.

Referenzen

[1] https://www.aliexpress.com/item/1005008779151448.html

[2] "Luftsimulationsnetzwerk / Dummy-Antenne für aktive Schleifen", [Online] Verfügbar: https://sites.google.com/site/randomwok/Home/electronic-projects/aerials/aerial-simulation-network-dummy-aerial-for-active-loops

[3] "LZ1AQ-Leistungsbewertung der aktiven Schleife", https://sites.google.com/site/randomwok/Home/electronic-projects/aerials/lz1aq-active-loop-performance-evaluation

[4] "PA0FRI aktive Schleifenauswertung", https://sites.google.com/site/randomwok/Home/electronic-projects/aerials/pa0fri-active-loop-evaluation

(c) Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt und darf ohne ausdrückliche Zustimmung des Eigentümers in keiner Form reproduziert werden.