

Hallo Freunde von Röhrendendstufen

Eine technische Information für Endstufenfreunde in Röhrentechnik....

Es geht um die Röhre **3-500Z** die sich in dem einen oder anderen Kurzwellen - Endverstärker befindet (alternativ **QB 3,5/750**).

Diese Hochleistungsglasröhren - Stars möchten sich vorstellen und der Umgang mit ihnen aus einer glanzvollen, leuchtenden Zeit dieser Epoche um möglichst lange zu überleben!



Ich hatte schon vorgeschlagen aus Kostengründen die **Tetrode** QB 3,5-750 als Ersatz für die **Triode** 3-500Z zu verwenden – das geht!
Einzelheiten darüber sind bei mir zu erfragen, ich habe mich selber damit eingedeckt!

Weitere Gründe sind: Bis auf ganz wenige Ausnahme bekommt man noch Originale Eimac 3-500 Röhren.

Die „neuen“ kommen jetzt aus China unter dem Namen **Taylor Tubes** und können u.a. in den USA bestellt werden: <https://www.rfparts.com/tubes/tubes-3500.html>



3-500ZG, 3-500Z HF-Teile-Senderöhre, ein Jahr Garantie

219,91 \$ **IN DEN WARENKORB LEGEN**

Diese Röhre ist eine Hochleistungs-Graphitanodenversion des ursprünglichen Eimac 3-500Z und hat eine stärkere Anodenschaftstütze, um die Robustheit und Stabilität der Röhre zu erhöhen. Die Graphitanode, das Gitter und das Filament sind praktisch die gleichen wie die zuletzt von Eimac angebotene Graphitversion und sind mit dieser erheblich verbesserten Übertragungsröhre austauschbar.

MFR: China

Artikelnummer: 3-500ZG-RFP

Leider ist es nicht ausgeschlossen, dass hin und wieder der Export seitens der USA ausgeschlossen wird. Also vorher auf die Seite gehen – dort wird es angekündigt.
Ein paar Tage/Wochen später ist der Export wieder aufgehoben???? Man kann froh sein, das es mittlerweile Garantien auf die Röhren gibt, auch wenn deren Inanspruchnahme nicht einfach werden sollte.

Aber es gab auch solche ohne Garantie unter 150\$ leider waren diese schnell defekt – ich nehme an RF-PARTS hatte wohl danach die Nase voll???



Ein weiterer nicht unbekannter Lieferant:

Artikel-Nr.: TUBE 3-500Z
Elektronenröhre, Senderöhre, Special

- Typ:
- Ausführung:
- Fassung:

Elektronenröhre
Senderöhre
Special

290,80 €

inkl. ges. MwSt. zzgl. Versandkosten
🚚 🚚 Lieferzeit: 3-5 Werktage

Vergleichen 📊

in den Warenkorb



<https://www.reichelt.de/de/de//446/index.html?ACTION=446&SEARCH=Tubes&START=0&OFFSET=16&LA=0&nbc=1&q=tubes&SID=9364de99f75670554913554864b88f2cce1746b5321642107e4f9>

Bei diesem Händler auch die Garantien berücksichtigen!

So nun zu den Alternativen: Bitte dazu die vielen Bezeichnungen berücksichtigen:

Die Röhren TB3-750 und QB 3,5-750 sind in den meisten Fällen kompatibel für sogenannte ZERO BIAS Schaltungen, wie z.B. die 3-500Z betrieben wird

(Es kann vorkommen, dass kleine Zusatzschaltungen in der Endstufe erforderlich sind, diese sind aber kein Problem oder sollten keine darstellen!)

Die Röhre TB3-750

<http://www.elektrodump.nl/de/45-roren-rore>



TB3-750

TB3-750 neu (NOS)

€ 85,00

In den Warenkorb



Unter dem Link findet man auch weitere interessante Senderöhren

Leider viel zu teuer, jedoch interessant die **QB 3,5-750** wurde bei Eimac unter der Typen Bezeichnung **6156** geführt.

<https://www.gbantennes.com/en/transmitting-tubes/603-eimac-6156-qb-3-5-750.html>



EIMAC 6156-QB 3-5-750

★★★★★ 1 Bewertungen

Bezug EIMAC QB 3,5/750

! Letzte Artikel auf Lager

429,55 €

Steuern inklusive

EIMAC 6156-QB 3-5-750

2

Die Mindestbestellmenge für da



QB 3,5-750 QY4-250 CV2131 MULLARD VALVE TUBE NEW 6156 EL6471 nos power Röhre 6156

Artikelzustand: Neu

Preis: **EUR 189,00** SRS360 = TB3/750 = RS1026 WF Senderöhre Triode UKW Radio
(inkl. MwSt.) Röhre Tube Valvola NOS

Bewusst habe ich keine www.ebay.de Anzeigen übernommen, weil es sich dort ja nicht um Dauerverkäufe
Speziell auf die vielen unterschiedlichen Bezeichnungen achten für den gleichen Röhrentyp. Manche Bezeichnungen für Ihre Produkte, siehe die Annoncen in dieser technischen Informationsschrift.



von (Röhren) handelt!
Firmen haben nur andere

Technische Beschreibung zur Lebensdauererlängerung von Endstufenröhren – DK8AR – 20220210

Sei



QB3,5/750 QY4-250 CV2131 MULLARD VALVE TUBE NEW 6156 EL6471 nos power röhre 6156

Artikelzustand: Neu: Sonstige (siehe Artikelbeschreibung)

“QB3,5/750 QY4-250 CV2131 MULLARD VALVE TUBE NEW 6156
EL6471 nos power röhre 1 pc code cr3 e6e”

Preis: **EUR 149,00**
(EUR 149,00 / Einheit)

Sofort-Kaufen

eine Röhre verschiedene Bezeichnungen!

Die Preise steigen (*nicht nur Inflationsbedingt*) und jeder der noch eine Röhrenbestückung mit diesem Typ in seiner Endstufe hat sollte nicht allzu lange warten. Und nicht nur bei diesen Endstufenröhren, dazu gehören auch andere. Bis auf wenige werden nur noch bestimmte, entsprechend der Nachfrage gefertigt.

Das wichtigste und lebensentscheidende speziell für Leistungsröhren

Zum Röhrenverschleiß von Röhren: Eine Röhre unterliegt einem normalen Verschleiß! Aber es gibt einige Regeln die die Lebensdauer **erheblich verlängern** und so manche Endstufe mit Originalröhrenbestückung hat eine Menge von Operateuren trotz vieler Verbindungen über Jahrzehnte (Betriebsstunden) überlebt. (*Oft genug die Annoncen: Stationsauflösung u.a. mit Endstufen!*) Manche haben zwar dann nur noch > 80% ihrer Röhrenleistung z.B. bei 500Watt neuwertig wären das immerhin noch 400Watt.

Wichtige Regeln im Umgang mit Endstufenröhren in diesem Fall Beispielhaft die 3-500Z und ähnliche

1. Wenn die Endstufe nicht benötigt wird bitte dann auch nicht einschalten
2. Wenn Du sie benötigst dann lass ihr ein wenig Vorheizzeit, das gilt für indirekt und direkt geheizte Röhren (ca. 3Min.)
3. Bitte keine langen Abstimmversuche, das ist hoher Stress für die Röhren, die Antenne sollte schon vor Inbetriebnahme der Endstufe Resonant abgestimmt sein. Über eine Paralleldrahtgespeiste im besten SWR betriebene Antenne, Dipolantenne, oder

sonstiger Resonant betriebenen Antennen. Bei den Abstimmungsvorgängen fließen z.T. unerlaubte hohe Gitter- und Anodenströme bei den Abstimmungsvorgängen

4. Die Endstufe wird abgestimmt in Verbindung mit dem Steuersender z.B. in Stellung CW/FM mit kleiner Leistung ca. <10Watt dann langsam die Steuerleistung aus dem Transceiver erhöhen. *Tipp von mir, ich mache diese Abstimmung grundsätzlich nur gegen einen 50Ω Abschlusswiderstand mit geeigneter Leistungsaufnahme*
5. Bei Erhöhung der Steuerleistung die Instrumente insbesondere die Anzeige des **Gitter-** und **Anodenstroms** gleichzeitig beobachten (*Röhrenmaximalwerte nicht überschreiten*) auch das Powermeter gehört dazu, die Einstellelemente Plate und Load bedienen um ein Maximum von Output zu erzielen, das ist dann der Fall wenn der sogenannte „Dip“ sich einstellt. Das ist der Punkt wenn nach ganz kleinen Korrekturen des Plate Drehkondensators bei leichter hin und her Bewegung sich der **kleinste Anodenstrom bei gleichzeitig maximaler Ausgangsleistung einstellt**. Die Load Einstellung geht einher mit diesem Einstellungszeremoniell beide müssen auf maximalen Output eingestellt werden, welcher dann am Powermeter maximierend angezeigt wird. Es kann u.U. ein Unterschied der Abstimmung zwischen 10W bis 40Watt Ansteuerleistung sich auf die Ausgangsanpassungseinstellungen bemerkbar machen, das ist abhängig von der Endstufe, dann ist die Endstufenabstimmung erneut **leicht** zu maximieren um das Leistungsmaximum der Endstufe zu erzielen. Diese Einstellungen gehen zurück auf die Optimierungseinstellungen des Ausgangsanpassungsfilter egal ob es sich um ein Pi oder Pi-L Filter handelt, Pi-L Anwendung üblich bei 160 und 80Meter(siehe Seite 10).
6. Bei der Abstimmung darauf achten, dass die Ausgangsleistung von dem Steuersender nicht über 50Watt hinaus geht (bei vielen Transceivern ist eine Leistungsvorwahl möglich z.B. 25Watt) Dazu einige Zahlen: Die Röhren haben eine Verstärkung von ca. 12dB das bedeutet: Power IN 50Watt ergeben dann 793Watt Out. Die Röhre 3-500Z wäre total überlastet, die maximale Ansteuerleistung wäre maximal 37Watt für 600Watt für den größten Output. Siehe unten Daten über die 3-500Z. Mit dieser Leistung sollte man die Röhre jedoch nicht betreiben, denkt an die Lebensdauer, sinnvoll wäre der Betrieb <500Watt, das wäre eine Ansteuerleistung von ca. 30Watt
7. Unbedingt Überschreitungen der Betriebsparameter der Röhre vermeiden, auch die internen Verluste der Endstufenschaltung sind oft geringer als häufig angenommen wird

8. Für ein langes Leben wäre eine Ansteuerleistung von ca. 25 Watt sinnvoll, das ergibt eine Ausgangsleistung von etwa 400Watt um 3dB also um eine halbe S-Stufe stärker beim QSO Partner anzukommen müsste man schon 800Watt haben, also denkt einmal darüber nach! Weniger Strom und lange Haltbarkeit der Röhren sollten Priorität haben. 800Watt ist bei einer zweifach bestückten Röhrenschaltung (mit 2x 3-500Z) kein Problem. Ich gehe davon aus, die meisten Funkfreunde haben nicht die Möglichkeit PEP Hüllkurvenspitzenleistung (englisch **peak envelope power**) zu messen, daher die CW (kontinuierliche Wellenform) Daten. Diese wird bei Abstimmung auf dem Powermeter angezeigt und kann dort direkt abgelesen werden

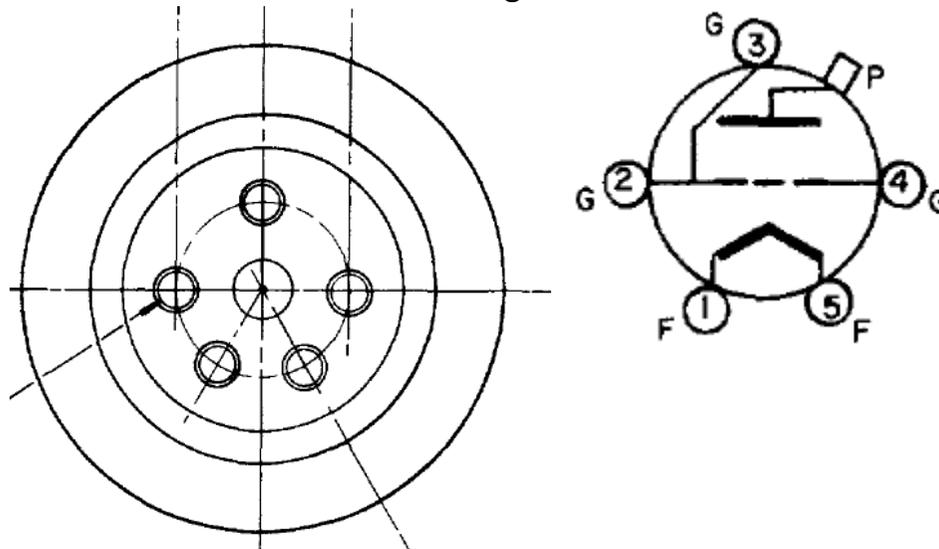
Wartung von Röhrenendstufen

9. Eine regelmäßige Wartung der Endstufe ist Pflicht. Dazu gehört, dass bei dem/die Lüfter regelmäßig die Flügel gereinigt werden müssen, dazu gehören auch das Lüfter –Filter/Gitter wenn vorhanden. Die Lüfter genau prüfen, gegebenenfalls sind Öl Löcher an den Lagern vorhanden, diese mit harzfreiem Öl z.B. Nähmaschinenöl mit Hilfe einer passenden Spritze versorgen, vorher den Lagerbereich unbedingt reinigen
10. Reinigung der Röhre(n) es muss immer wieder darauf hingewiesen werden, das die gesamte Endstufe für solche Vorhaben vom Stromnetz zu entfernen ist. Auch nach Betrieb der Endstufe muss diese ausreichend abkühlen. Dazu kommt noch die Endladung der Hochspannungskondensatoren über ihre Stromausgleichswiderstände
11. Bei der Röhre selbst wird besondere Sorgfalt vorausgesetzt, bei deren Handhabung und Reinigung des Glasköpers auch der, der Sockelstifte. Als erstes wird der Anodenkühlanschluss meistens mit Zusatz Schaltung (UKW Sperre) entfernt. Dieser kann unterschiedlich sein, meistens muss diese mit einem passenden Innensechskantschlüssel an der Anodenanschlussklemm-vorrichtung entfernt werden. Falls durchsichtige Rundkühlkamine verbaut sind meistens bei den DRAKE Endstufen sind diese zu entfernen und zu reinigen
12. Nun kommen wir zum Ausbau der Röhre (n), als Praktiker mache ich das so: Die Röhre möglichst mit beiden Händen umfassen, diese dann unter Zug bei gleichzeitigen leichten hin und her Bewegungen die Röhre aus ihrer Fassung ziehen, das hat sich bestens bewährt
13. Zur Röhrenreinigung ist für „*Nichtraucher*“ zusagen, es reicht normales Wasser mit einem kleinen Spritzer Geschirrspülmittel aus. Bitte die Röhre nicht baden, sondern nur mit einem Spülwasser durchzogenen Wischlappen reinigen anschließend sofort

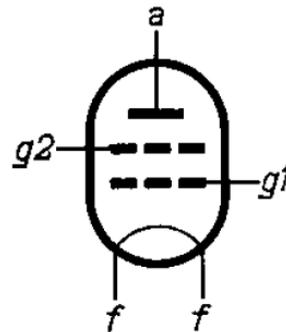
den Glaskörper trocknen. Die Sockelstifte (ca. 4,75mm) sind zu reinigen mit einem sogenannten Glaspinsel oder mit feinem Schmirgelleinen blank zu reiben. Dann die Stifte mit WL61 (*Kontaktchemie*) leicht besprühen (nicht den Glaskörper).

14. Die Fassung überprüfen, gute Fassungen sind aus Porzellan GIANT 5pol 40211/01, leider in einigen Endstufen auch solche aus Kostengründen aus FR-4 Material (bestehend aus Epoxidharz und Glasfasergewebe) über die Temperaturen an solch einem Röhrensockel möchte ich nicht weiter berichten, bei guter Lüftung funktioniert das auf Dauer. Ausfälle von Porzellanfassungen sind mir nicht bekannt. Seht euch auf jeden Fall die Vernietungen der FR-4 Sockel genau an nicht das diese lose sind und nur die Klemme durch die Verdrahtung gehalten wird. Auch hier eine Reinigung vorsehen, mit einem Q-Tipp der ist hilfreich, bitte mit WL61 die Sockelklemmen reinigen
15. So noch einmal einen Rundumblick in den Röhrenbereich der Endstufe, gegebenenfalls würde ich mit einer kleinen Staubsaugerdüse den Bereich reinigen bevor wir mit dem Zusammenbau anfangen
16. Der Zusammenbau läuft in umgekehrter Reihenfolge ab. Ich möchte daher nur auf den Röhreneinbau etwas eingehen, seht euch den Röhrensockel genau an, dann die dazugehörige Fassung, dort sieht man das da ein Unterschied der Stiftabstände gegeben ist, also genau richtig positioniert einsetzen. Eins muss ich wohl nicht erwähnen, die gereinigte Röhre keinesfalls mit bloßen Händen anfassen sondern nur in Verbindung mit einem Lappen umfassen und absolut senkrecht in die Fassung stecken. Dort wo nämlich die „*Fettpfötchen*“ waren gibt es einen unnötigen Hitzestau, denkt mal u.a. an die alten Kfz. Halogenlampen
17. Nach erfolgtem Zusammenbau der Endstufe vor kompletter Verkabelung einmal einschalten, Röhre leuchtet alles i.O.
18. Nun erfolgt die komplette Installation der Endstufe an ihren Platz, danach kann es wieder losgehen. Die Röhre freut sich, das ihr gesamtes Umfeld gereinigt ist, gut gekühlt und ohne isolierenden Staubmantel ihren Betrieb wieder für viele Betriebsstunden aufnehmen kann.
19. Noch etwas zur Lagerung von Röhren, bitte nicht in feuchten Räumen > 80% Humidity lagern. Es kann vorkommen, dass der Übergang aus dem Glaskolben zum Metallstift durch Oxydation unterwandert wird und die Röhre dann Luft zieht.
20. Eine solche Reinigung und Inspektion der Endstufe sollte nach einem gewissen Zeitraum wiederholt werden

Sockelbild der besprochenen Trioden- und Tetroden Fassung. Vor einsetzen der Röhre genau die Konstellation der Stiftabstände berücksichtigen



Schaltung einer QB 3,5-750 diese kann als Triode geschaltet werden, dazu G1 und G2 verbinden die Ausgangsleistung gegenüber der 3-500Z ist geringer

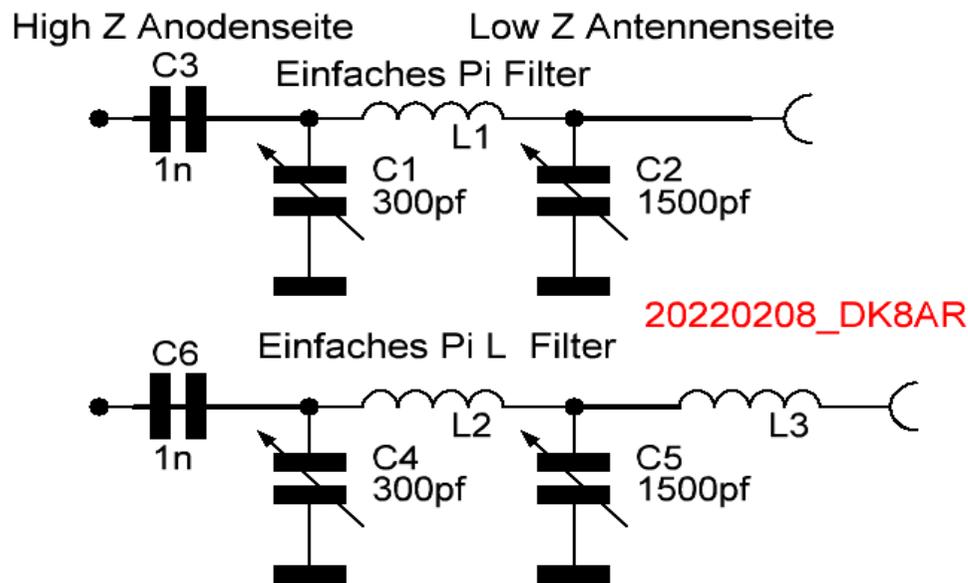


Grundsätzlich müssen diese Röhren vertikal verbaut und betrieben werden

Maximum Daten der Röhre 3-500Z
diese nicht überschreiten!

Daten über die 3-500Z:	
Typical Operation - Cathode Driven RF Linear Amplifier	
Plate Voltage	2500 Vdc
Cathode Voltage	0Vdc
Zero Signal Plate Current	130 mA_{dc}
Single-Tone Plate Current (CW)	400 mA_{dc}
Two-Tone Plate Current	280 mA_{dc}
Single-Tone Grid Current	120 mA_{dc}
Two-Tone Grid Current	70 mA_{dc}
Single-Tone Power Input	1000 Watts
Useful Output Power (CW or PEP)	600 Watts
Resonant Load Impedance	3450 Ohms
Intermodulation Distortion Products	
Third Order	-33 dB
Fifth Order	-- dB
Driving Impedance	100 Ohms
Maximum Signal Driving Power	46 Watts

Beispiel Ausgangsanpassungsfilter eines Röhrenverstärkers



Meistens für 160m und 80Meter Anwendungen

**Wie immer ist diese technische Information auf unserer Seite zu finden.
Ich wünsche Euch viel Spaß bei der Revision eurer Endstufen
DK8AR Henri**