

Die Triode 811 - die meist fabrizierte Senderöhre

Albert Wyrsh HB9TU

Schöne und gute Röhren, insbesondere Senderöhren, sind auch im Zeitalter der Halbleiter und der integrierten Schaltungen immer noch ein absolut taugliches Bauteil, welches heute noch Freude und Entzücken hervorrufen kann. Es gibt 2012 mit Sicherheit kein Halbleiter-Bauteil welches nach 75 Jahren (also 2087 !) noch verwendet wird, wie heute die Triode 811 (von 1937) und ihre Derivate 811-A und 572 resp. 572-B.

Etwas Geschichte

Zu Beginn der Dreissigerjahre tauchte in Medizinalgeräten Made in USA (Kurzwellentherapie) eine Leistungstriode mit der Bezeichnung TZ 5 auf. Diese Nullvolt-Röhre (Null-Volt-Gitterspannung) wurde von der Firma United Electronic USA fabriziert. Die Röhre wurde sehr aufwendig hergestellt. Sie hatte eine kräftige Anode aus relativ dickem Stahlblech. Zwecks Vergrösserung der Oberfläche, und damit der Anodenverlustleistung, war die schwarzgebrannte Stahlblechanode stark gerippelt und gehämmert. Die Anodenverlustleistung dieser Röhre



**Bild 1: Ur-Röhre TZ 5:
United Electronics USA (ca. 1936)**

dürfte vermutlich mindestens 100 W Dauerleistung betragen haben. Sie wurde für eine unkomplizierte Speisemöglichkeit, d.h. nur für Anoden- und Heizspannung entwickelt (keine weiteren Elektroden als das Steuergitter; vgl. Bild 1).

Die schöne und präzis gefertigte Röhre muss in der Herstellung bei kleinen Stückzahlen recht teuer gewesen sein. Für die Anwendung in medizinischen Geräten konnte der hohe Preis verlangt werden - für Anwendungen im Bereich Kurzwellenamateure war diese Röhre viel zu teuer. Auf jeden Fall bin ich bei meinen Recherchen auf keine Projekte oder Bauanleitungen mit der TZ 5 in ARRL-Handbüchern und QSTs usw. aus der Zeit vor dem WW II gestossen.

Die Triode 811



Bild 2: Alte 811 mit simpler Blechanode (1939)

röhren wollte kurz nach Beginn des WW II (die USA war noch nicht im Krieg bis 1942) vordergründig für die Sendemamateure hintergründig bereits im Hinblick auf den unvermeidbaren Kriegseintritt der USA) eine preiswerte Serie von Senderöhren auf den Markt bringen. Im Feld „mittlere Leistung“ wurden die Typen 811 (NF Verstärker) und 812 (HF Verstärker) angepriesen. Gemäss Inserat der RCA im QST vom November 1939 war der Stückpreis für die 811 und 812 je 3.50 US Dollar. Auch wenn der Dollar damals noch mehr wert war als heute – immerhin ein günstiger Preis für eine recht leistungsfähige Sendetriode. Das gesamte Kathodensystem inkl. die thorierten Heizfäden für die 811 und 812 wurden von der alten TZ 5 übernommen – die schöne und aus starkem Stahlblech bestehende Anode der TZ 5 wurde durch eine primitive, einfach herzstellende Eisenblechanode ersetzt. Diese mit Zirkonium behandelte Blechanode gestattete jedoch nur noch eine Anodenverlustleistung von 35 W (CCS) resp. 55 W (ICAS). Vermutlich bedeutend weniger als die Hälfte der Anodenverlustleistung der Ur-Version TZ 5.

Die Nullvolt-Röhre / Nullvolt-Triode ist eine Röhrenkonstruktion, die bei „offenem“ Steuergitter und ohne Vorspannung einen bestimmten, kleinen Leerlaufstrom von einigen mA aufweist. Erst bei entsprechender Ansteuerung fliesst dann ein grösserer Anodenstrom, der über dem Arbeitswiderstand (kann auch ein Schwingkreis sein) eine bestimmte Leistung abgibt. Dies bedeutet eine starke Vereinfachung der notwendigen Speisegeräte. Nur im „Sperrfall“ d.h. bei (HF) Empfang der Anlage, müssen Nullvoltröhren d.h. deren Steuergitter zusätzlich mit einer negativen Spannung (bis zu -150 Volt DC, fast stromlos) beschickt werden, damit (im RX der Anlage) kein Rauschen - durch den Reststrom in der Röhre - erzeugt und störend hörbar ist (Diodenrauschen).

Die US-Firma RCA als Leader in der Fabrikation von Empfangs- und Sende-

Der Zweite Weltkrieg (WW II)

Nach dem Eintritt der USA in den Zweiten Weltkrieg fiel die Amateurwelt als mögliche Käuferschaft von Sendegeräten, aber auch von Bauteilen, wie Senderöhren usw. gänzlich aus. Die meisten OMs aller Länder erhielten Sendeverbot und wurden zum Kriegsdienst eingezogen, um als OPs von Funkstationen eingesetzt zu werden. Dafür war plötzlich seitens des Militärs ein grosser Bedarf an Funkgeräten und damit auch an Senderöhren zu verzeichnen. Die Röhren 811 als Modulator (Gegentakt) wurden zu mehreren zehntausend in den Sendern vom Typ ART 13 (Collins Radio, PA: 813) des US Militärs eingesetzt. Millionen von 811 wurden produziert.

Sicher noch vor Ende des WW II werden sich die Hersteller von Bauteilen und Röhren, Gedanken darüber gemacht haben, was das für ihren Markt nach Ende des WW II bedeutet, wenn all das nicht mehr benötigte Kriegsmaterial auf diesbezüglichen Märkten erscheint. Tausende von Funkgerätschaften, alle mit dem entsprechenden Reservematerial ausgerüstet, werden vermutlich den wieder aktiven Funkamateuren resp. deren Flohmärkten zugeführt. Auch heute noch sind Teile von WW II - Material jeder Gattung in „Friedrichshafen“ und in „Zofingen“ zu kaufen. Armeestände, speziell Übermittlungsmaterial der Alliierten und der Achsenmächte, auch von der ehemaligen USSR werden immer noch angeboten.

RCA hat sich damals zur „Flucht nach vorne“ entschieden und hat kurzerhand eine „neue“ Sende röhrenserie 811-A und 812-A auf den Markt gebracht. Als die US Amateure nach Kriegsende schon recht bald ihre Sendelizenzen zurück erhielten, wollten doch viele ihre neu zu erwerbenden und vor allem ihre neu zu bauenden Anlagen mit den „neusten“ Röhren, eben mit den Typen 811-A resp. 812-A bestückt haben.

Scheinbar ging die Idee von RCA auf. Es konnte ja kaum ein technischer Grund sein, denn die etwas höhere Anodenverlustleistung der 811-A und der 812-A gegenüber den Typen 811 und 812, war technisch kaum von grosser Bedeutung, der Gewinn nicht sehr gross. Also scheinbar doch hauptsächlich ein kommerzieller Trick: Abwehr der Surplus-Flut !



Bild 3: 811-A von RCA, mit primitiv verstärkter Anode

Die Jahre nach dem 2. Weltkrieg

Ein kurzer Ausflug nach Cedar Rapids, Iowa, USA zu Collins Radio:

Arthur Collins WØCXX, Gründer und Besitzer von Collins Radio war nach dem WW II ein grosser Förderer der Betriebsart SSB (Einseitenband). Die noch im WWII benutzte Amplitudenmodulation mit Träger und den beiden Seitenbändern aufmoduliert (A3) sollte baldmöglichst durch die SSB Technik abgelöst werden. Die technischen Vorteile waren offensichtlich ! SSB fürs Militär, aber auch für die Kurzwellenamateure! Einseitenbandtechnik (SSB) für alle, so Arthur Collins Werbung für seine Gerätschaften.

In diesem Zusammenhang hat sich ergeben, dass die Röhre 811-A mit ihren grossen Verstärkungsfaktor

von 160 als Linearverstärker besser eignet als die 812-A mit ihrem kleineren „u“ welches jedoch für AM (A3) damals gewünscht wurde.

Zu den mobilen Transceivern KWM-1 und kurz danach zum KWM-2 wollte Collins Radio eine leichte und portable Endstufe mit etwa 1 kW Eingangsleistung bauen. Nach der bewährten Zusammenarbeit mit EIMAC unter Bill Etel W6UF, Jack McCulloch W6CHE, sowie General Curtis LeMay W6EZV, sollte auch diese neue Endstufe mit einer EIMAC Tetrode bestückt werden. Arthur Collins bevorzugte Tetroden als Linear – Verstärkerröhren, wegen der scheinbar besseren Linearität. Der Mehraufwand an Speisegerätschaften spielte keine Rolle. So waren der KWS-1 und später auch der 30S-1 recht schwere Kisten.

Wegen Nichteinhalten des Zeitplanes und der technischen Spezifikationen der neu zu entwickelnden Tetrode von EIMAC, kam Collins arg in Verzug und konnte seine Versprechungen und Termine nicht mehr einhalten.

Arlo Meyer WØLBK war zu jener Zeit (Ende der 50er) als Mechanical Engineer bei Collins Radio beschäftigt. Er bastelte das elektrische Konzept von Gene Senti WØROW mit 4 Stk. Trioden 811-A in ein Gehäuse, so wie es Collins für seinen Transceiver KWM-2 benützte. Nur so zum Spass und für seinen Eigengebrauch. Unter Zeitdruck lies sich dann Arthur Collins das Gerät vorführen.

Es überraschte ihn, dass mit den 4 Trioden 811-A ebenso gute Intermodulationswerte wie mit den bevorzugten Tetroden erreicht wurden. Zudem: EIMAC konnte immer noch keinen tauglichen Prototyp präsentieren! Die Triode 811-A von RCA war sofort lieferbar !

So entschloss sich Collins, das Projekt von Gene Senti und Arlo Meyer weiterzuentwickeln. Das war die Geburt des Linear 30L-1 mit 4 Stk. 811-A von RCA. Zeit: ca.1958/1959 (die Röhre 572 war noch nicht da !).

Die Triode 811 - die meist fabrizierte Senderöhre (f)

Dieser Linear konnte innert sehr kurzer Zeit zur Fabrikationsreife gebracht werden. Er konnte rasch auf dem Markt angeboten werden.

Der 30L-1 kann ab Netz mit 115 oder 230 Volt AC betrieben werden. Betrieb mit 400 Hz / 115 V ist ebenfalls möglich (Bordnetz von grösseren Flugzeugen).

Für den 30L-1 gab es (wie auch für den KWM-2) eine geeignete SAMSONITE-Koffer zum Transport; aber auch um die portable Anwendung dieser Gerätelinie hervorzuheben.

Mit einem Input von 1000 W PEP kann die 30L-1 von 3,5 bis 30 MHz arbeiten. Der „kleine“ Linear von Collins war für Anwendungen beim Militär, Diplomaten Funk und anderen kommerziellen Betreibern, sowie für Amateure vorgesehen. Noch im Krieg „Desert-Storm, 1991“ wurde der 30L-1 in grösserer Stückzahl vom US Militär eingesetzt. Er war (und ist) robust, tragbar und widersteht scheinbar sogar Wüstensandstürmen. Er ist einfach zu unterhalten und zu reparieren.



Bild 4: 4x 572-B im 30L-1 von HB9TU

Namhafte Gerätehersteller wie Ten Tec, Alpha, Ameritron, Gonset usw. haben in der Folge und zum Teil bis heute Linear-Verstärker mit der Röhre oder den Röhren 811-A gebaut und preisen diese auch heute (Ameritron) noch an. Viele Anleitungen zu Selbstbau benützen die 811-A oder die ab ca. 1960 erschienene 572 mit der doch

respektablen Anodenverlustleistung von 150 Watt.

Die Triode 572-B / T 160

Die 811-A zeigt im ICAS Betrieb, im Gegensatz zum Betrieb unter CCS, klar ihre Grenzen auf. Dauerbetrieb ist nur möglich bei stark reduzierter Eingangsleistung und verstärkter Kühlung. Andernfalls wird das Anodenblech - auch das verstärkte - schnell rot, schmilzt und bekommt Löcher.

Ab ca. 1969 erschien in den USA eine verstärkte 811-A, nämlich die 572 mit 150 Watt Anodenverlustleistung. Kurz darauf wurde bereits die 572-B mit einer Graphitanode und 160 Watt Anodenverlustleistung angeboten. RCA hat aus mir nicht bekannten Gründen keine „up Grade 811-A“ d.h. keine 572/572-B fabriziert und angeboten.

Der Linearverstärker 30L-1 von Collins ist mit 4 x 811-A bestückt. Auch bei reduziertem Dauerbetrieb leiden die sonst bewährten Röhren 811-A stark und müssen, insbesondere bei CW Betrieb, des öfters ersetzt werden. Input 1'000 W Anodenverlustleistung $4 \times 65 = 260$ Watt / Output 740 Watt (zu hoch), besser max. 600 Watt ! Die Typen 811-A und 812-A wurden und werden vielfach durch die 572-B ersetzt. So kann auch dem Schwachpunkt des 30L-1 begegnet werden.

Die T 160 von Dentron USA war eine vorzügliche Röhre, ist aber nur noch, wenn überhaupt, auf Flohmärkten (Second Hand) zu kaufen. Die T 160 ist baugleich zur 572-B, Made in USA.

Geschichtliche Ergänzung:

Findige Röhrenfabrikanten (zuerst aus den USA) haben sich der alten Medizinalröhre TZ 5 erinnert und diese als Grundlage (wie übrigens auch für die 811 !) für die Entwicklung eines neuen Röhrentyps herangezogen: der 572 und der 572-B (vgl. Bild 4).

Die 572/572-B basiert auf dem ursprünglichen Heiz-Kathodensystem

der TZ 5, resp der 811-A, erhielt aber eine kräftige Graphitanode und einen Kolben aus Hartglas. Die Anodenverlustleistung konnte auf 150/160 Watt ICAS erhöht werden. Weil dasselbe Kathodensystem verwendet wurde, bleibt auch der maximale Kathodenspitzstrom derselbe (nämlich 175 mA). Nur wenn die Anodenspannung von 1'500 auf 2'500 Volt erhöht werden kann, sind erhöhte Werte in Sachen Leistung möglich. Die meisten Speisegeräte kommerzieller Linear-Verstärker lassen kaum eine Erhöhung der Anodenspannung zu, sie sind dafür nicht konzipiert worden (Preis).

Dennoch ist ein Ersatz der 811-A durch die 572-B sinnvoll. In den meisten Fällen kann dieser ohne irgendwelche Änderungen, durch einfaches Umstecken der Röhren bewerkstelligt werden. Keine höhere Leistung, aber längere Lebensdauer ! Die 811-A und die 572-B haben den gleichgrossen maximalen Anodenstrom, da ja das gleiche Kathodensystem. Beachte aber die mehr als doppelte Anodenverlustleistung der 572-B !

Empfehlungen und Erfahrungen

Die Triode 572-B hat dieselben Daten bezüglich Heizung wie die 811 resp. die 811-A, nämlich 6,3 V (plus/minus 5%) und 4 A. Der Einschaltstromstoss kann je nach Innenwiderstand von Netz und Heiztrafo bis zu 120 A betragen. Ein Wert, welcher der Lebensdauer des Heizfadens und damit der Röhre nicht gerade förderlich ist. Einschaltstrombegrenzung kann dementgegenwirken! Auch ein gelegentliches Überprüfen der Heizspannung von 6,3 V (+/- 5%) kann nicht schaden.

Müssen in einem Gerät 811-A gewechselt werden, so ist das nur sinnvoll, sofern noch "alte" 811-A früherer USA-Produktion zur Verfügung stehen. Fällt bei einem Duo oder Quartett eine 811-A aus, so muss der Ersatz mit einer Röhre des gleichen Herstellers gemacht werden. Geht das nicht, so ist das ganze Duo oder Quartett zu ersetzen. Versuche mit "Mischen" verschiedener Fabrikate können gemacht werden, führen aber eher selten zu einem guten Resultat. Falls ganze

Type de tubes TZ5, 811, 811-A, 572, 572-B

La Triode 811 - le tube d'émission le plus fabriqué

Albert Wyisch HB9TU (trad. HB9DSB)

oder Quartette von 811-A ersetzt werden müssen, so ist der Ersatz durch 572-B wärmstens zu empfehlen. Wenn bei einer Anoden Spannung von 1'500 V (wenn diese nicht erhöht werden kann) auch keine markant höhere Leistung (bie 4 Röhren 572-B im 30L-1: statt 600 mA, neu 750 mA und statt 600 W Output nun knappe 700 W Output) gemessen werden kann, so ist immerhin die "Periode der roten Anoden" endgültig vorbei; man erreicht eine bedeutend höhere Röhren-Lebensdauer. So lässt sich der höhere Röhrenpreis durchaus rechtfertigen. Ich betreibe die 4 Stk. 572-B im 30L-1 mit 600 mA Anodenstrom, was 600 Watt Output ergibt: keine roten Anoden mehr! Es ist falsch anzunehmen, dass die Wärmeentwicklung kleiner werde: Watt ist eben Watt, gleichgültig wie es erzeugt und verbraucht wird! Dies gilt auch für die Anodenverlustleistungen (nicht Daten) die beansprucht werden. Eine gute Ventilation ist immer wichtig! Bei erhöhten Werten muss die Kühlung zwingend verstärkt werden! Ich habe mir für meinen 30L-1 vier Stk. 572-A der Marke **Svetlana** (Russ-land) von RF-Parts San Marcos (USA) gekauft und bin sehr zufrieden damit. Die Zitterpartien beim Abstimmen gehören der Vergangenheit an!

Keine 811-A und 572-B "Made in China" verwenden, Die Qualität, speziell das Vakuum der Röhren aus China ist nicht nur schlecht, sondern unbrauchbar. Durchschläge bereits bei ca. 1'200 V ! Herstellerangaben: Anoden Spannung 811-A: 1'500 V / 572-B: 2'750 V.

Achtung bei Yaesu FL-2277: Röhrenmarke ist wegen der niedrigen Sperrspannung dieses PAs speziell zu selektieren. Bei nicht gänzlicher Sperrung der Röhren tritt Diodenrauschen auf!

Svetlana ist heute als Hersteller für 811-A und 572-B (vgl. image 5; S. 6) die einzige brauchbare Variante, auch wenn etwas teurer als "Made in China". Vertrieb durch:
www.rfparts.com/tubetran.html

Même à l'époque des semi-conducteurs et des circuits intégrés, les bons vieux tubes, particulièrement les tubes d'émission sont encore aujourd'hui des composants parfaitement adaptés, qui peuvent procurer joie et satisfaction. Certainement qu'aucun composant semi-conducteur construit aujourd'hui ne sera utilisé dans 75 ans (2087 alors !) comme l'est encore la triode 811 (de 1937) et ses dérivés 811-A et 572 respectivement 572-B.

Un peu d'histoire

Au début des années trente, apparaissent des appareils médicaux made in USA (thérapie par ondes courtes) équipés d'une triode de puissance avec la dénomination TZ 5. Ce tube zéro volt (zéro volt de tension grille) fut construit par la maison United Electronic USA. Sa construction était très coûteuse. Son anode était réalisée en tôle d'acier relativement épaisse. Pour augmenter la puissance de dissipation, la surface de l'anode était fortement augmentée par gaufrage et martelage et un traitement thermique lui procurait sa couleur noire. La dissipation anodique minimum permanente de ce tube était certainement de l'ordre de 100 W. Son alimentation était simple, une tension anodique et une tension de chauffage. Pas d'autres électrodes que la grille de commande (voir Bild 1; p. 2).

Réalisé en petites quantités le prix de revient de ce tube de belle facture était certainement très élevé. L'utilisation de ce tube dans le domaine médical permettait d'exiger des prix élevés. Le prix de ce tube pour l'utilisation dans le domaine ondes courtes amateur était prohibitif. Dans mes travaux de recherches, des handbooks de l'ARRL ou des QST, d'avant guerre, je n'ai jamais rencontré de projets ou descriptions utilisant le TZ 5.

La triode 811

Leader dans la fabrication de tubes d'émission et de réception, la Maison RCA voulait, peu après la déclaration de la deuxième guerre mondiale (les USA n'étaient pas encore en guerre en 1942), apporter

sur le marché radioamateur une série de tubes d'émission d'un rapport qualité prix intéressant, non sans arrière pensée d'une inévitable entrée en guerre des USA. Dans la gamme «moyenne puissance» les types 811 (amplificateurs BF) et 812 (amplificateurs HF) firent leur apparition (voir Bild 2; p. 2). Selon le catalogue RCA publiée dans le QST de Novembre 1939, le prix d'un 811 ou 812 était fixé à 3.50 \$. Même si le dollar représentait plus d'argent qu'aujourd'hui, ce prix était tout à fait abordable pour un tube triode de puissance. Le dispositif de cathode, y compris les filaments en tungstène thoré, a été repris du TZ 5. La belle anode en acier fort du TZ 5 a été remplacée par une vulgaire anode en tôle. Cette anode traitée au zirconium n'autorisait qu'une puissance de dissipation de 35 W (CCS) respectivement 55 W (ICAS), probablement moins de la moitié du TZ 5 original.

Le tube zéro volt - la triode zéro volt

Il s'agit là d'une construction de tubes où n'apparaît qu'un léger courant anodique de quelques mA en l'absence de polarisation ou même «grille en l'air». C'est seulement avec une certaine excitation qu'apparaît un courant anodique plus important qui produira la puissance sur la résistance de charge (Qui peut être un circuit oscillant), apportant ainsi une forte simplification des circuits d'alimentation. C'est uniquement pour «bloquer» le tube zéro volt qu'il faudra appliquer à sa grille de commande une tension négative (Jusqu'à -150V DC pratiquement à courant nul), ce qui a pour effet de réduire le bruit de souffle généré par le courant résiduel du tube (Souffle de diode), qui perturberait le récepteur de la station.

La deuxième guerre mondiale

C'est après l'entrée en guerre des USA, qu'apparut un marché potentiel pour du matériel radioamateur, non seulement des émetteurs mais également des composants par ex. des tubes d'émission. Une

La Triode 811 - le tube d'émission le plus fabriqué (s)

interdiction générale d'émission fut décrétée pour les services amateur. La plupart des OM's de tout pays étaient d'ailleurs enrôlés comme opérateurs dans les services de l'armée. Un grand besoin d'émetteurs et, de ce fait, de tubes d'émission destinés aux militaires se fit sentir. Le tube 811 comme modulateur en (Push-pull) a été utilisé par dizaines de milliers dans des émetteurs de type ART-13 de Collins Radio avec au PA un 813. Le tube 811 a été produit par millions.

Les constructeurs de tubes et composants se sont certainement posé la question bien avant la fin des hostilités: Qu'adviendrait-il de ce marché lorsque ce matériel ne serait plus utilisé par les militaires ? Des milliers d'équipements radio, avec tout le matériel de réserve, seront utilisés par des radioamateurs ou revendus dans des marchés aux puces. Il n'est pas rare de trouver encore aujourd'hui à «Zofingue» ou «Friedrichshafen» des équipements de la deuxième guerre mondiale. Des surplus de l'armée, particulièrement du matériel de transmission aussi bien des alliés que des forces de l'Axe ou de l'ex-URSS, sont toujours proposés.

Par une politique de «fuite en avant» RCA a proposé rapidement sur le marché une nouvelle série de tubes d'émission, le 811-A et le 812-A. A la fin des hostilités, avec le retour des concessions, les radioamateurs US voulurent équiper leurs stations des «derniers» tubes 811-A et 812-A. Le calcul de RCA était juste. Ce n'était certainement pas un argument technique car, la différence de puissance de dissipation anodique des 811-A et 812-A par rapport à l'ancien type 811 et 812 n'était pas significative. L'argument était purement commercial, foin du matériel de surplus (**voir Bild 3; p.3**).

Les années après la deuxième guerre mondiale

Rapide visite chez Collins Radio à Cedar Rapids, IOWA, Arthur Collins WØCXX fondateur et propriétaire de Collins-Radio était, après guerre,

un grand défenseur du mode SSB. Les émetteurs en modulation d'amplitude avec porteuse et deux bandes latérales modulées (A3) encore en usage pendant la deuxième guerre, devaient être rapidement remplacés par des équipements SSB. Les avantages techniques étaient évidents. La SSB pour les militaires mais également pour les radioamateurs d'ondes courtes.

Bande latérale unique pour tous (SSB) tel était la publicité d'Arthur Collins.

Dans ce contexte, il s'avéra que le 811-A avec son fort coefficient d'amplification de 160 se comportait mieux en amplificateur linéaire que le 812-A avec son faible « μ » qui était pourtant souhaité pour l'AM (A3).

Pour compléter sa ligne KWM-1 plus tard KWM-2 Collins-Radio voulut lui adjoindre un amplificateur linéaire portable d'une puissance d'alimentation d'environ 1 kW. Fort d'une bonne collaboration avec EIMAC dirigée par Bill Eitel W6UF, Jack McCulloch ainsi que le général Curtis LeMay W6EZV, décision fut prise d'équiper ce linéaire d'un tétrode EIMAC. Arthur Collins préféra l'usage de tétrode comme tube amplificateur en raison d'une apparente meilleure linéarité. Il ne fut pas tenu compte de la plus value pour les alimentations. Le poids du KWS-1 et plus tard du 30S-1 s'en ressentira. En raison du non respect des spécifications techniques et des délais de livraison du nouveau tube développé par EIMAC, Collins ne put tenir ses engagements.

Arlo Meyer WØLBK est (fin des années cinquante) employé comme «Mechanical Engineer» auprès de la maison Collins. Il bricole par plaisir et pour son propre usage un ampli équipé de 4 triodes 811-A selon un principe développé par Gene Santi WØROW et monte le tout dans un boîtier et l'utilise avec son KWM-2. Pressé par le temps, Arthur Collins se fit faire une démonstration.

Quelle ne fut pas sa surprise de constater qu'avec quatre triodes 811-A les valeurs d'intermodulation étaient comparables à celles des tétrodes qui avaient pourtant eu sa préférence. De plus EIMAC n'était toujours pas en mesure de présenter un prototype utilisable! La triode 811-A était livrable rapidement. Collins se décida alors de poursuivre le projet de développement de Gene Santi et Arlo Meyer. Ce fut la naissance du linéaire 30L-1 avec quatre 811-A (années 1958-59). Le tube 572 n'était pas encore développé.

Ce linéaire put rapidement être mis en fabrication et sur le marché. Le 30L-1 peut être alimenté soit en 115-230V AC ou 115V 400Hz du réseau de bord des avions gros porteurs. Comme pour le KWM-2, le 30L-1 une valise Samsonite était prévue



Image 5: 572-B Moderne de fabrication Svetlana avec belle anode de graphite et ballon en verre trempé; puissance anode dissipée 160W

pour le transport, afin de bien faire apparaître le caractère portable de cette ligne d'appareils.

Avec une puissance d'alimentation de 1'000W PEP le 30L-1 couvre de 3,5 à 30 MHz. Le «petit» linéaire de Collins était destiné aux militaires, diplomates, commerciaux ainsi qu'aux amateurs. Pendant la guerre «tempête du désert, 1991» le 30L-1 fut engagé en grand nombre par l'armée US. Il était (est toujours) robuste et portable, il semble même résister aux tempêtes de sable. L'entretien et les réparations sont faciles (**voir Bild 4; p. 4.**).

Nombre de constructeurs comme Ten-Tec, Alpha, Ameritron, Gonset etc. proposent encore aujourd'hui (Ameritron) des amplificateurs linéaires équipés d'un ou plusieurs 811-A. Des descriptions pour des constructions (home made) proposent le 811-A ou dès env. 1960 le nouveau 572 avec sa respectable puissance de dissipation anodique de 150W.

La triode 572-B / T160

En service ICAS par opposition au mode CCS, ce tube montre rapidement ses limites. L'utilisation en continu n'est possible qu'en réduisant la puissance et en renforçant la ventilation, sinon la tôle de l'anode fond et peut se perforer.

Dès 1969 apparaît sur le marché US une version renforcée du 811-A, le 572 avec 150W de puissance dissipée suivi rapidement par le 572-B avec anode en graphite et une puissance de dissipation anodique de 160W. RCA n'a jamais, à ma

connaissance, proposé ni fabriqué de version amélioré du 811-A et par conséquent pas de 572/572-B.

L'amplificateur linéaire Collins 30L-1 est pourvu de quatre 811-A. En utilisation permanente, même à puissance réduite, les 811-A, pourtant éprouvés, souffrent et doivent être remplacés plus fréquemment, ceci est particulièrement vrai en CW. Pour une puissance alimentation de 1000W / dissipation anodique $4 \times 65 = 260\text{W}$ / puissance de sortie 740W (trop élevée) il est préférable de la réduire à 600W !

En remplaçant les 811-A et 812-A par des 572-B on peut remédier au point faible du 30L-1.

Le T 160 de Dentron USA est un excellent tube, on le trouve encore parfois (en deuxième main) sur des marchés aux puces. Le T 160 est de construction identique au 572-B fabriqué aux USA.

Complément historique

Des constructeurs de tube bien inspirés, tout d'abord aux USA, se sont souvenus de l'ancien tube TZ 5 à usage médical et ont développé sur cette base de nouveaux tubes le 572 et 572-A (comme pour le 811). Voir Photo No 1

Le système filament/cathode du TZ 5 respectivement du 811-A a été repris pour le 572 et 572-B qui sera pourvu d'une robuste anode en graphite et installée dans un ballon en verre trempé. La puissance de dissipation peut ainsi être portée de 150/160W ICAS. Comme les systèmes de cathode sont identiques, le courant de pointe reste à 175 mA. Une augmentation de puissance

n'est possible qu'en augmentant la tension d'alimentation de 1500V à 2500V. Les alimentations des amplificateurs du commerce ne le permettent pas. Leur conception ne le prévoyait pas. (Prix)

Le remplacement des 811-A par des 572-B est parfaitement justifié. Dans la majorité des cas, cela peut se faire sans aucune modification, il suffit d'enficher les tubes, pas d'augmentation de la puissance mais une durée de vie augmentée ! Les 811-A et 572-B sont pourvus d'un système cathodique identique, on remarquera toutefois que la puissance dissipée est plus du double pour le 572-B.

Conseils et expériences

La triode 572-B possède les mêmes caractéristiques de chauffage que le 811 respectivement le 811-A c'est à dire $6,3\text{V} \pm 5\%$ et 4A. Le courant d'enclenchement peut, selon la résistance interne de l'alimentation, monter à 120A. Ce courant n'est certainement pas garant d'une longue durée de vie du filament et par conséquent du tube. Une limitation du courant d'enclenchement ne peut être que bénéfique. Une vérification de la tension de chauffage de $6,3\text{V} \pm 5\%$ ne peut pas nuire. Si des tubes 811-A doivent être remplacés, il est conseillé de le faire par «d'anciens» tubes de fabrication américaine. S'il faut procéder au remplacement d'un tube d'une paire ou d'une quarte, il faut impérativement le faire par des tubes du même constructeur, si cela n'est pas possible, il faudra alors procéder au remplacement de la paire ou de la quarte. Des expériences avec le panachage de

GMW-FUNKTECHNIK

Landstrasse 16 • CH-5430 WETTINGEN • Tel./Fax (+41) 056 426 23 24

E-Mail: gmw-tec@bluewin.ch • www.gmw-funktechnik.ch

GROSSE AUSWAHL RUND UM FUNK!

*Amateur-, Berufs-, Flug-, Marine-, Security-, Handwerker-, PMR-, CB Hobbyfunk
KW-, VHF-, UHF-, SHF-, GPS-Empfänger*

YAESU-VERTEX • ICOM • KENWOOD • AOR • DIAMOND • DAIWA usw.

La Triode 811 - le tube d'émission le plus fabriqué (ss)

différents constructeurs n'apportent que rarement des résultats satisfaisants.

S'il faut procéder au remplacement complet d'une paire ou quarte de 811-A, il est vivement conseillé de le faire par des 572-B. Pour une tension anodique de 1500V (Pour autant qu'elle ne puisse être relevée) l'augmentation de la puissance ne sera pas significative. Pour quatre 572-B dans le 30L-1 le courant pourra passer de 600 mA à 725 mA, la puissance passera de 600 à tout juste 700 W mais le temps des «anodes rougissantes» est définitivement terminé. Par contre on obtient une sensible augmentation de la durée de vie des tubes. Le prix plus élevé est pleinement justifié. Pour ma part j'utilise un 30L-1 équipé de 4 x 572-B avec un courant anodique de 600mA qui me donne 600W à la sortie et plus d'anodes rouges.

Il est erroné de croire que le développement de chaleur sera moindre, un Watt reste un Watt de quelque manière qu'il soit produit ou dissipé. Ceci est également vrai pour la puissance anodique effective dissipée (Pas les caractéristiques). Une bonne ventilation reste de mise. Avec des puissances plus importantes, il faudra renforcer la ventilation.

J'ai fait l'acquisition de quatre tubes 572-A de la marque Svetlana (Russie) pour mon 30L-1 et en suis entièrement satisfait. Les réglages incertains appartiennent au passé !

N'utiliser jamais des 811-A et 572-B «Made in China» la qualité et plus particulièrement le vide sont mauvais rendant les tubes inutilisables. Des claquages se produisent déjà à partir de 1'200 V ! Données du constructeur: $U_a = 1'500\text{ V}$ pour le 811-A et $2'750\text{ V}$ pour le 572-B.

Attention pour l'amplificateur Yaesu FL-2277: il faut porter une attention particulière au constructeur. En raison d'une faible tension de blocage sur ce linéaire du souffle peut se produire par effet diode !

Aujourd'hui seul **Svetlana** est en mesure de fournir des 811-A et 572-B (**voir image 5, p. 6**) utilisables même si le prix est plus élevé que le

les "Made in China". La qualité du vide ainsi qu'un contrôle final sont soigneusement consigné dans un protocole. Vente: www.rfparts.com



L'auteur Albert Wyrsch HB9TU dans son shack professionnel - der Autor Albert Wyrsch HB9TU in seinem professionellen Shack [Foto: HB9AHL]

Der USKA-Kassier bleibt im Amt – zum Glück !

Verlautbarung von Andreas Thiemann, HB9JOE:

Nachdem ich von verschiedener Seite „bearbeitet“ worden bin, doch weiterhin Kassier der USKA zu bleiben und sich bis dato auch niemand für das Amt interessiert, habe ich mich - nach Rücksprache mit meiner Gattin Yvonne - entschieden, die anfangs Jahr ausgesprochene Kündigung als Kassier der USKA hiermit zurückzuziehen. Das Amt als Vizepräsident möchte ich jedoch abgeben und hoffe, dass wir bis zur DV 2013 eine neue Lösung finden. (HB9AHL)



www.hb9cru.ch

Alles für den Amateurfunk

076 – 379 20 50