

## Oszillator im Rundfunkempfaenger,

wie pruefen, was ist die Auswirkung auf die Empfangs-Qualitaet bei einer Fehlfunktion der Schaltung

Stichworte:

**Messen der Oszillator-Amplitude in Mischstufen von Rundfunkempfaengern** im Teil 1  
**Deren Auswirkung auf die Qualitaet des Empfaengers** wenn diese Funktion gestoert ist im Teil 2 zu finden.

### TEIL 1 Die Messungen

Im Teil 2 werden die Auswirkung bei einer Werte -Abweichungen dieser Messungen gezeigt

Oft ist es bei geringer Empfindlichkeit notwendig, festzustellen ob der Oszillator die richtige Amplitude an die Mischstufe liefert. Das ist deshalb notwendig, weil nur mit der richtigen Amplitude die Verstaerkung und das Rauschen der Mischstufe (ECH oder EC und EF) die richtigen Werte aufweisen. Siehe Teil 2

Die dazu notwendigen Messwerte findet man in guten Datenblaettern. Bei multiplikativen Mischern sind das 8 bis 20 Volt DC, bei Batterieroehren 4 bis 10 Volt und in selbstschwingenden Stufen (fast nur bei FM) 2 bis 4 Volt, bei UKW ist meist Mixer und Oszillator in der gleichen Roehre vereinigt.

Wie kann man feststellen welche Schwing — Amplitude oder Reserve hat der Oszillator tatsaechlich noch? Dazu habe ich eine Skizze erstellt in der zwei Methoden gezeigt werden wie man da vorgehen muss.

#### Messen der Schwingungsspannung des Oszillators in Rundfunkgeraeten ohne HF-Voltmeter

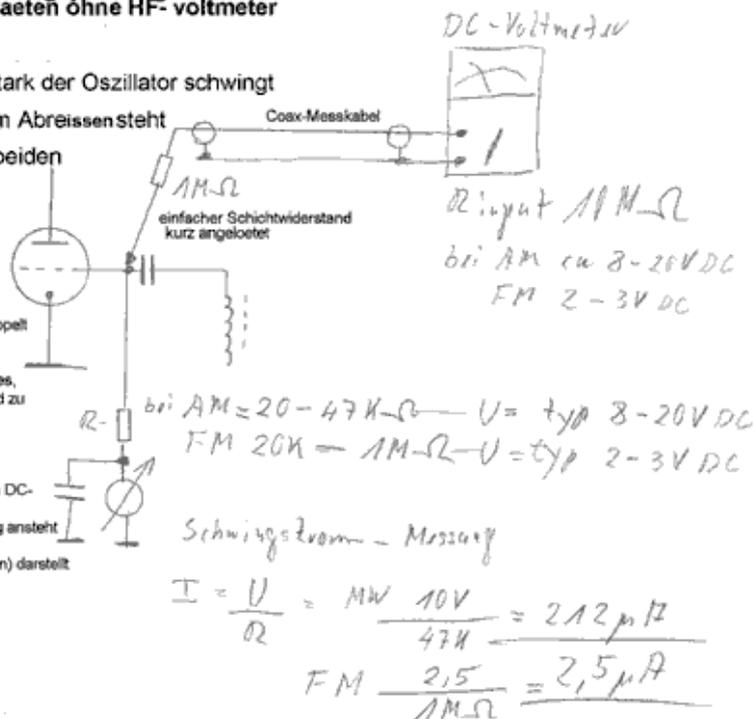
Um festzustellen wie stark der Oszillator schwingt oder ob er kurz vor dem Abreissen steht verwendet man diese beiden Methoden.

Man geht mit einer simplen Testspitze an das Gitter, wodurch es aber bei FM leichte Probleme geben kann, weil gleichzeitig 10,7 mhz eingekoppelt werden kann.

Die Profi- oder Labor-Methode ist es, den Richtstrom im Ableitwiderstand zu messen. Das geht zu 100% ohne Nebeneffekte ab.

Da ja durch diesen Widerstand ein DC-Strom fließen muss, wenn am Osz. Gitter eine Wechselfrequenz ansteht und das Gitter mit dem R / C Glied eine Dioden-Schaltung (ein Audion) darstellt

Hans M. Knoll



Die erste sehr simple Methode, die wird auch von mir meistens benutzt, benoetigt ein DC- Voltmeter mit einem Eingangswiderstand von 10 Megohm oder mehr. Die einfachen (billigen) Multimeter mit nur 1 Meg R input, sind nicht gut geeignet, weil die Last Euer den Osz. bei FM zu hoch wird.

Bei der Messung ist ausserdem zu beachten, dass sehr oft die Katode (ECHxx) hochgelegt ist, und der Ableitwiderstand deshalb gegen Katode liegt. Misst man gegen Masse, muss die positive Katodenspannung dazu addiert werden oder man misst zwischen Katode und G 1, was aber mit Voltmetern die am Netz liegen Probleme machen wird. Daher, die Minus - Spannung am GI nach Masse messen und danach die positive Katodenspannung nach Masse und beide addieren.

Die zweite Methode ist eine uralte Profi Methode

Dazu wird der Richtstrom im Oszillator Gitterkreis zu gemessen .

Dabei entstehen keinerlei Nebenwirkungen. Die Messleitung wird am Messpunkt mit einem Keramik- C abgeblockt. Bei AM ca. 10 nF, bei FM 470 pF bis 1nF. Bei FM mit einem Rg1 von meist 1Meg und einer DC Spannung von 2 bis 3 Volt, muessen sehr geringe Stroeme gemessen werden. Ich verwende das ein Elektronisches Multimeter.

Mit diesen Methoden kann man auch ganz einfach feststellen, ob die die Roehre noch leistungsfahig ist. Man dreht mit dem Regeltrafo die Netzspannung zurueck, und sieht nach, wo reist die Schwingung ab. Bei guter Dimensionierung sind 185 oder gar 165 Volt AC moeglich bis die Osz. Schwingungen abreisen. Bei guter Roehre kommt nachdem die Spannung wieder angehoben wird, die Schwingspannung, wenn der Oszillator wieder einsetzt, ganz steil wieder hoch.

## **TEIL 2 Die Auswirkungen auf die Empfangsqualitaet**

Hier habe ich zusaetzliche Informationen eingebaut, aus denen ersichtlich ist, wie stark sich die Parameter der Mischstufe sich mit der Amplitude des Oszillators aendern. Ausserdem werden damit die oben benannten Messungen abgesichert.

Der Einfluss der Oszillator Amplitude auf die Mischverstaerkung beim Superhet. Multiplikative Mischung mit Hexode —Triode z.b. ECH 81 bei AM ( K,M,L) und DF97 als Triode bei FM (UKW)

Die hier auf Blatt 3 und 4 liegenden Grafiken, zeigen alle wesentlichen Faktoren oder Auswirkungen, auf die es bei einer optimal arbeitenden Mischstufe ankommt.

Als erstes die Konversations- oder Mischsteilheit „Sc“, sowie den Innenwiderstand „r ac“. Das sind die Punkte, auf die es ankommt wenn es um Verstaerkung oder Rauschen geht. Die Stoeme von Anode und G2+4, sind Werte die sich einstellen bzw. wie sie der Designer der Schaltung braucht, oder wertvolle Hilfwerte bei der Fehlersuche, wenn eine Mischstufe Maengel zeigt.

Der Verlauf der Mischsteilheit bei einem AM-Empfaeger ist bei kleinen Amplituden bis ca. **6,0 V** eff nahezu linear von der Osz- Amplitude abhaengig.

Nach dem Erreichen von ca. **7,5 V** eff, zeigt sich nur noch ein unbedeutender Einfluss. Es ist somit ersichtlich, soll die Stufe voll funktionstuechtig sein, muss die Oszillator - Amplitude den richtigen Wert haben.

Ausserdem ist der absolut lineare Zusammenhang des Stromes im Ableitwiderstand ( $R_{g1+G3}$  der Triode) und der Wechselspannung an diesem wichtigen Punkt ersichtlich. Damit ist belegt, dass sowohl die Strommessung oder eine Gleichspannungsmessung den richtigen Wert liefert, genauso wie es eine Messung der effektiven Sinusspannung mit einem Scope tut. Dass ein HF-Voltmeter mit Tastkopf das auch kann, hiesse ja Eulen nach Athen tragen! Wer hat das schon? Es versteht sich von selbst, dass ein Scope auch die Gleichspannung anzeigen kann, wenn es denn ein DC- Scope ist.

Alle anderen Werte, wie der Anodenstrom oder die Anodenspannung sind Hilfswerte die zur Fehlersuche bei der Reparatur oder dem Schaltungsentwurf Bedeutung haben, einen Rueckschluss darauf ob die Mischverstaerkung den richtigen Wert aufweist, kann man damit nicht gewinnen.

Beim Messen der DC- Spannung oder dem Scope muss je nach Schaltung und Bereich mit ziemlichen Fehlmessungen durch den Einfluss des Tastkopfes gerechnet werden. Bei UKW und auch bei KW, wird damit je nach Schaltung ganz erheblich in die Funktion eingriffen. Bei einigen Geraeten, vorzugsweise Philips gibt es Schaltungen bei denen zusaetzlich zur Rueckkopplungs- Wicklung, noch eine Wicklung vorgesehen ist, die mit dem Ankoppel-C zum Gitter des Oszillators einen Serienkreis bildet, dort gibt es mit der Tastkopf- Methode immer Probleme, die Strommessung aendert an der Schaltung nichts! Wird bei der Tastkopfversion ein 0,25 Watt Schichtwiderstand mit 220 Kohm bis IMegohm mit einer Seite ziemlich kurz an den Messpunkt (Oszillatorgitter) geloetet und der Messkopf oder die Messleitung danach angeschlossen, ( siehe die Skizze ) geht das zu 95 % in Ordnung.

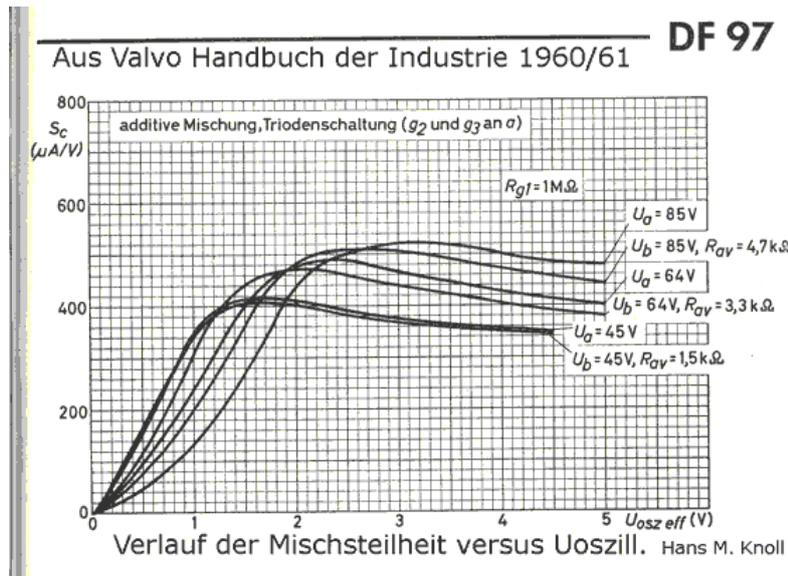
Es kommt leider bei FM oft zu Einkopplungen von ZF-Signalen, entweder aus dem Aether oder der hinteren Schaltungsteile (Ratiostufe) was zum schwingen des ZF-Teiles fuehrt. Daher stets ein abgeschirmtes Messkabel am VM benutzen. Siehe Skizze Seite 1

Hier nun die Diagramme einer AM-Netztype und einer UKW. Batterietype zum Text. Wichtig ist dabei der Verlauf und die Groesse von  $S_c$  der Misch- oder Konversations-Steilheit. Zur DF97, gibt es keine Daten zum Innenwiderstand, der aber mit einer Brueckenschaltung (siehe GRUNDIG 5040W-3D hier im RMorg.) auf einen brauchbaren Wert gebracht werden muss.

Das Rauschen entspricht dann einer Triode deren Innenwiderstand dem einer Pentode.

Das Diagramm der DF97 zeigt:

Mischsteilheit in  $\mu A/Volt$  versus  $U_{osz. Veff.}$  und diverser DC-Einstellungen



Das Diagramm zur ECH81 zeigt:

$S_c$  = Mischteilheit in mA/Volt ,  $r_{ac}$  = Innenwiderstand in Megohm  
Versus  $U_{osz}$ .  $V_{eff}$  und  $I_{g1+3}$  als  $I_{osz}$ . in  $\mu A =$  in 47Kohm

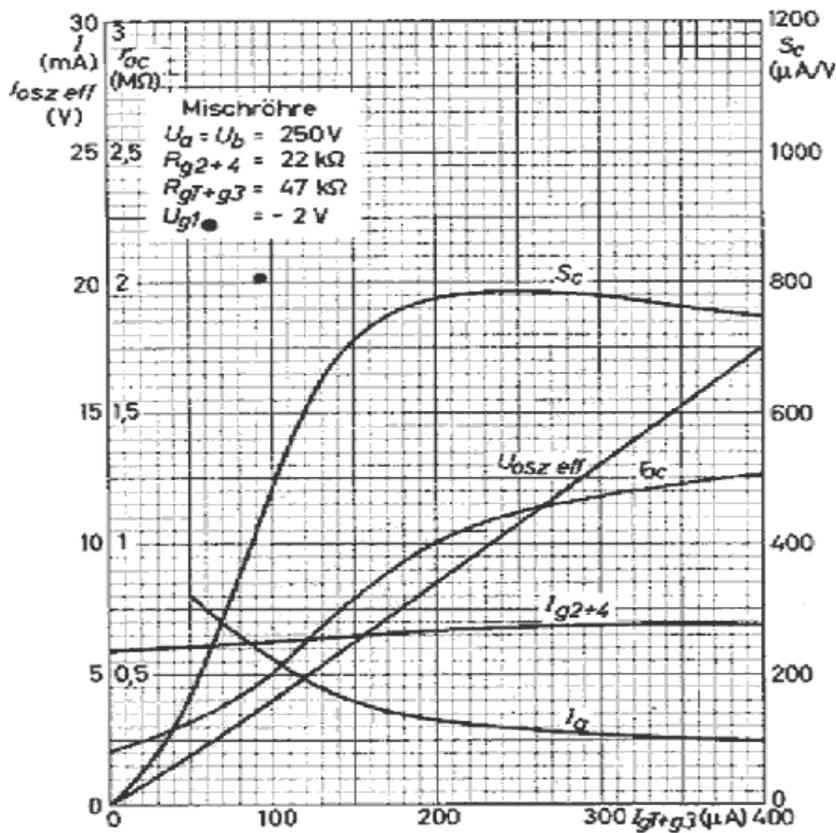


BILD 501

Valvo Handbuch fuer die Industrie 1960/61  
Hans M. Knoll 2007

**ECH 81**

Hans M. Knoll

ENDE

Verwandte Themen:

[http://www.radiomuseum.org/forum/oszillator\\_im\\_rundfunkempaenger\\_der.html](http://www.radiomuseum.org/forum/oszillator_im_rundfunkempaenger_der.html)

[http://www.radiomuseum.org/forum/anschwingsteilheit\\_was\\_bewirkt\\_die\\_in\\_oszillatorschaltung.html](http://www.radiomuseum.org/forum/anschwingsteilheit_was_bewirkt_die_in_oszillatorschaltung.html)