
Röhren mit sehr kleinen Strömen (Hardware >= V9)	Tubes with very small currents (Hardware >= V9)
<p>Es existiert eine geringe Anzahl von Röhren, welche sehr kleine Anoden-/Schirmgitterströme haben.</p> <p>Am Beispiel der Röhre DF651 will ich die Probleme zeigen und wie man diese dennoch messen kann.</p>	<p>There are a small number of tubes that have very low plate/screen grid currents.</p> <p>Using the DF651 tube as an example, I'll demonstrate the problems and how they can still be measured.</p>
Die Röhre DF651 hat folgende typischen Werte:	The DF651 tube has the following typical values:
<p style="text-align: center;"> Ua: 15V Ia: 0,027 mA Ug2: 9V Ig2: 0,0095 mA s: 0,068 mA/V Ug1: -0,3V </p>	
Die Ströme sind also winzig, liegen unterhalb den Offsetwerten des Geräts und werden deshalb nicht erfasst. Auch die Auflösung des Geräts, insbesondere der A-Karte mit 0,0075 mA ist etwas grob für diese Röhre.	The currents are therefore tiny, below the device's offset values, and therefore not recorded. The device's resolution, especially the A-card at 0.0075 mA, is also a bit coarse for this tube.
<p>Lösung:</p> <p>Verwendung der G2-Karte anstelle der A-Karte als Spannungsquelle und Messung als Triode (Triodemode).</p> <p>Dies hat folgende Vorteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Auflösung der G2-Karte mit 0,0015 mA ist höher als die A-Karte Addition von Ia und Ig2 ergibt in der Summe einen höheren Strom Eine etwas höhere Schirmgitterspannung ergibt ebenfalls einen höheren Strom 	<p>Solution:</p> <p>Use the G2 board instead of the A board as the voltage source and measure as a triode (triode mode).</p> <p>This has the following advantages:</p> <ul style="list-style-type: none"> The G2 board's resolution of 0.0015 mA is higher than the A board's. Adding Ia and Ig2 results in a higher total current. A slightly higher screen grid voltage also results in a higher current.
<p>Zu diesem Zweck habe ich eine neue Röhrenart "Triode small currents" angelegt. Hier ist definiert, dass die Anode und ein eventuelles Schirmgitter an die G2-Karte geschaltet wird.</p> <p>Der Datensatz für die Röhre ist wie folgt anzulegen:</p>	<p>For this purpose, I created a new tube type called "Triode Small Currents." This defines that the anode and any screen grid are connected to the G2 board.</p> <p>The dataset for the tube is created as follows:</p>

System 1
type of tube system: Triode small currier

typical ratings:

S2 +1	UA / L [V *)	0,0
S3 -1	UG1 [V *)	-0,30
S4 +2	UG2/An/Stn [V *)	15,0
S5 -2	UG3/G4Okt. [V *)	0,0
	UG4/G5 [V *)	
	Ia/L nominal[mA]:	0,000
	Ig2/An nominal[mA]:	0,090
	S [mA/V] :	0,00
	μ :	0,0
	D:	0,0
	Ri [KOhm]:	0,0

Die statische Messung ergibt folgendes Ergebnis:

The static measurement gives the following result:

status	heater	testing for shorts	static data	vacuum	curve
system	1				
type of tube system	Triode smi				
nominal plate current [mA]					
measured plate current [mA]	0				
= percent of nominal [%]					
Nominal screen grid current [mA]	0,09				
measured screen current [mA]	0,095				
= percent of nominal [%]	106				
transconductance [mA/V]					
static voltage changes (dIb/Ib) [%]					

Der Anoden- und Schirmgitterstrom wird in einer Summe angezeigt und zwar in der Zeile für das Schirmgitter, da ja die G2-Karte benutzt wird.

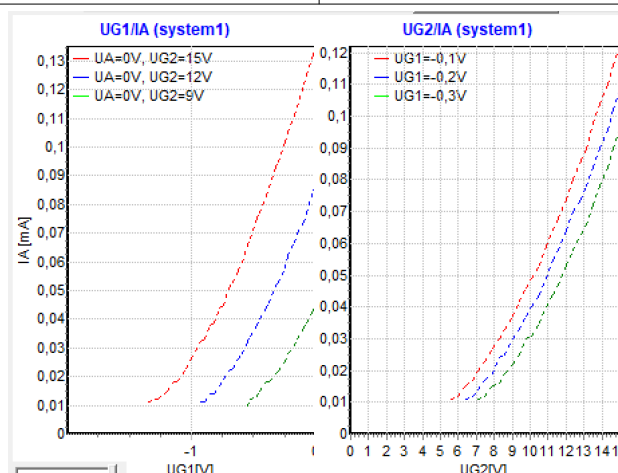
The plate and screen grid currents are displayed as a sum in the screen grid line, since the G2 board is used.

Hier möchte ich gleich die Nachteile ansprechen: Mit Verwendung der G2-Karte anstelle der A-Karte sind nicht alle Messungen möglich. Es ist nicht möglich, Steilheit, Durchgriff, Gitterstrom zu messen. Dazu wäre eine umfangreiche Softwareänderung notwendig, wofür der Aufwand für die wenigen in Frage kommenden Röhrentypen zu groß wäre.

I'd like to address the disadvantages right away: Using the G2 board instead of the A board does not allow for all measurements. It is not possible to measure transconductance, punch-through, or grid current. This would require extensive software modification, which would be too costly for the few tube types that are suitable.

Problemlos möglich ist aber die Kennlinienaufnahme, sowohl für die Eingangskennlinien als auch die Ausgangskennlinien:

However, it is possible to record characteristic curves without any problems, both for the input characteristics and the output characteristics:



Auch die Benutzung des manuellen Modus ist möglich.

It is also possible to use manual mode.