


EXPERIMENT PROCEDURE:

- Record the anode current/anode voltage characteristics for a thermionic triode at various constant grid voltages.
- Record the anode current/grid voltage characteristics for a thermionic triode at various constant anode voltages.

OBJECTIVE

Record characteristics for a thermionic triode.

SUMMARY

In a thermionic triode, free electrons carry a flow of current between the heated cathode and the anode when a positive voltage is applied between the cathode and anode. This current can be controlled by applying a positive or negative voltage to an intervening grid.

REQUIRED APPARATUS

Quantity	Description	Number
1	Teltron™ triode	U18551
1	Teltron™ tube holder	U18500
1	Power supply, 500 V DC, for 230 V AC Power supply, 500 V DC, for 115 V AC	U210501-230 or U210501-115
1	DC Ammeter, 10 mA, e.g.	U17451
1	DC Voltmeter, 10 V, e.g.	U17450
1	Set of 15 safety patch cords, 75 cm	U13802

Thermionic Triode

BASIC PRINCIPLES

A thermionic triode is an evacuated glass tube that contains three electrodes, a heated cathode that emits electrons due to the thermo-electric effect and an anode with a grid placed in between them. At sufficiently high positive voltage between the cathode and anode (anode voltage), free electrons from the cathode can pass through the grid to reach the anode. The anode current generated in this way can be modulated by varying another voltage between the cathode and the grid. Depending on whether the grid is at positive or negative potential to the cathode, the anode current is either amplified or weakened. A thermionic triode can thus be used for amplifying AC voltages.

This experiment involves recording the set of characteristics for a thermionic triode. These incorporate the way the anode current I_A depends on the anode voltage U_A and on the grid voltage U_G . There are two common ways of portraying these characteristics (see Figs. 2 and 3): Fig. 2 shows the anode current as a function of the anode voltage at various constant grid voltages and Fig. 3 shows the anode current as a function of the grid voltage at various different constant anode voltages.

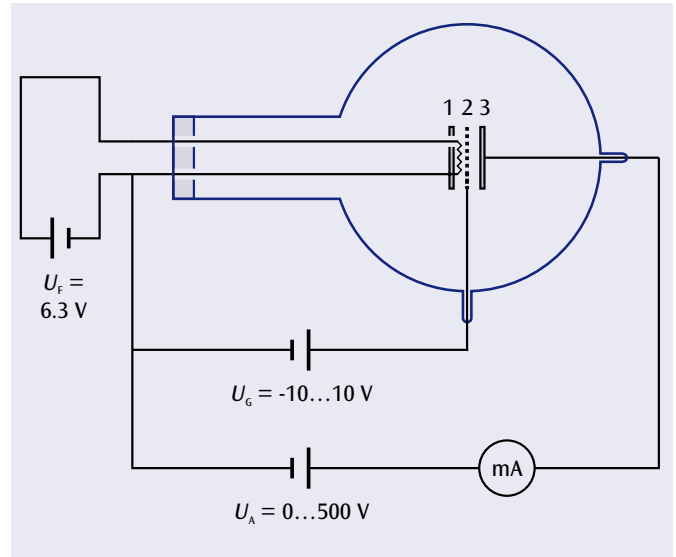


Fig. 1: Circuit for recording the characteristics of a thermionic triode
1: Cathode, 2: Grid, 3: Anode

EVALUATION

The anode current rises as the anode voltage or the grid voltage rises. Even slight changes in the grid voltage of the order of a few volts can lead to large variations in the anode current. The grid voltage can thus be used to control the anode current.

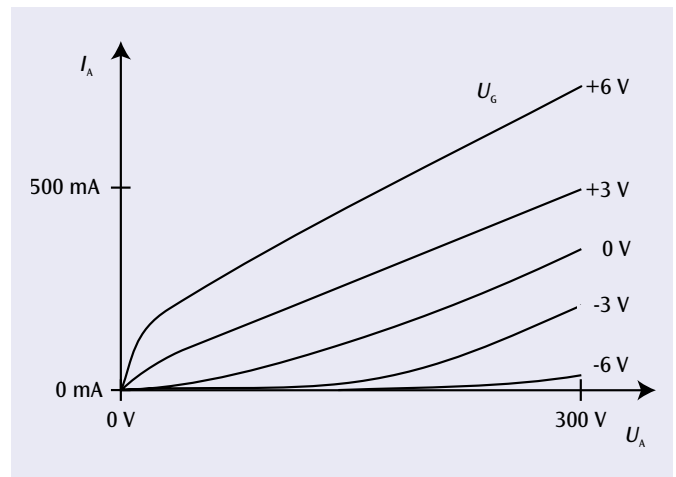


Fig. 2: Anode current/anode voltage characteristics

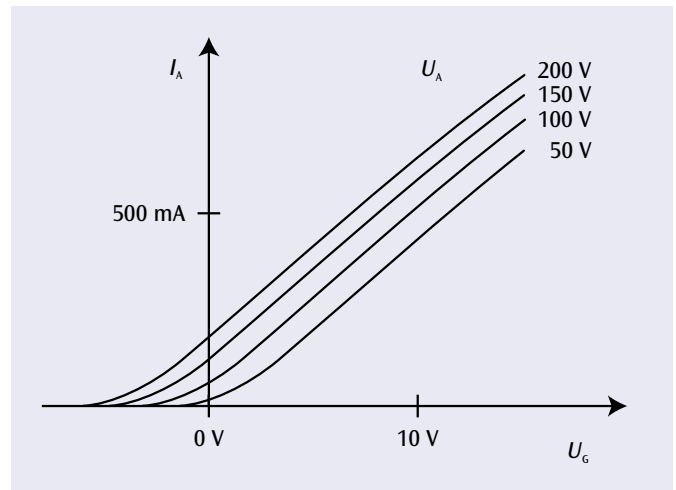


Fig. 3: Anode current/grid voltage characteristics


AUFGABEN:

- Aufnahme der Anodenstrom-Anodenspannungs-Kennlinien einer Röhrentriode bei mehreren konstanten Gitterspannungen.
- Aufnahme der Anodenstrom-Gitterspannungs-Kennlinien einer Röhrentriode bei mehreren konstanten Anodenspannungen

ZIEL

Aufnahme des Kennlinienfeldes einer Röhrentriode.

ZUSAMMENFASSUNG

In einer Röhrentriode fließt ein von freien Elektronen getragener Emissionsstrom zwischen Glühkathode und Anode, wenn eine positive Spannung zwischen Kathode und Anode liegt. Dieser Strom kann durch eine kleine positive oder negative Spannung zwischen Kathode und Gitter gesteuert werden.

BENÖTIGTE GERÄTE

Anzahl	Geräte	Art.-Nr.
1	Teltron™ Triode	U18551
1	Teltron™ Röhrenhalter	U18500
1	Netzgerät 500 V DC, für 230 V AC Netzgerät 500 V DC, für 115 V AC	U210501-230 oder U210501-115
1	DC-Amperemeter, 10 mA, z.B.	U17451
1	DC-Voltmeter, 10 V, z.B.	U17450
1	Satz 15 Sicherheits-Experimentierkabel, 75 cm	U13802

ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

Eine Röhrentriode ist ein evakuiertes Glasgefäß, in dem sich drei Elektroden befinden: eine beheizte Kathode, aus der Elektronen durch den glühelektrischen Effekt freigesetzt werden, eine Anode und zwischen beiden ein Gitter. Bei genügend großer positiver Spannung zwischen Kathode und Anode (Anodenspannung) gelangen freie Elektronen von der Kathode durch das Gitter hindurch zur Anode. Der so erzeugte Anodenstrom kann durch Variation einer zusätzlichen Spannung zwischen Kathode und Gitter (Gitterspannung) gesteuert werden. Je nachdem, ob sich das Gitter auf positivem oder negativem Potential gegenüber der Kathode befindet, wird der Anodenstrom verstärkt oder abgeschwächt. Eine Röhrentriode kann daher zur Verstärkung von Wechselspannungen eingesetzt werden.

Im Experiment wird das Kennlinienfeld einer Röhrentriode aufgenommen. Darunter versteht man die Abhängigkeit des Anodenstroms I_A von der Anodenspannung U_A und der Gitterspannung U_G . Zur Darstellung des Kennlinienfeldes sind zwei Varianten gebräuchlich (siehe Abb. 2 und 3): Variante 1 stellt den Anodenstrom als Funktion der Anodenspannung bei verschiedenen konstanten Gitterspannungen dar, Variante 2 den Anodenstrom als Funktion der Gitterspannung bei verschiedenen konstanten Anodenspannungen.

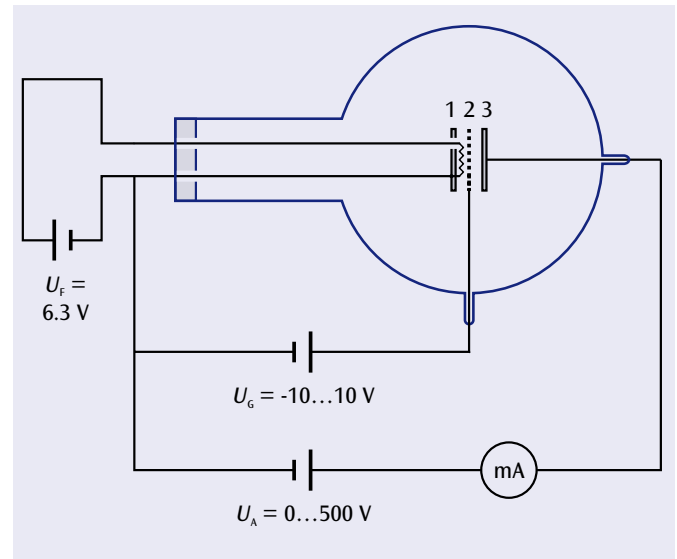


Abb. 1: Schaltung zur Aufnahme des Kennlinienfeldes einer Röhrentriode
1: Kathode, 2: Gitter, 3: Anode

AUSWERTUNG

Der Anodenstrom steigt mit wachsender Anodenspannung und Gitterspannung an. Schon geringe Änderungen der Gitterspannung in der Größenordnung von nur einigen Volt führen zu großen Änderungen des Anodenstroms. Die Gitterspannung kann daher zur Steuerung des Anodenstroms genutzt werden.

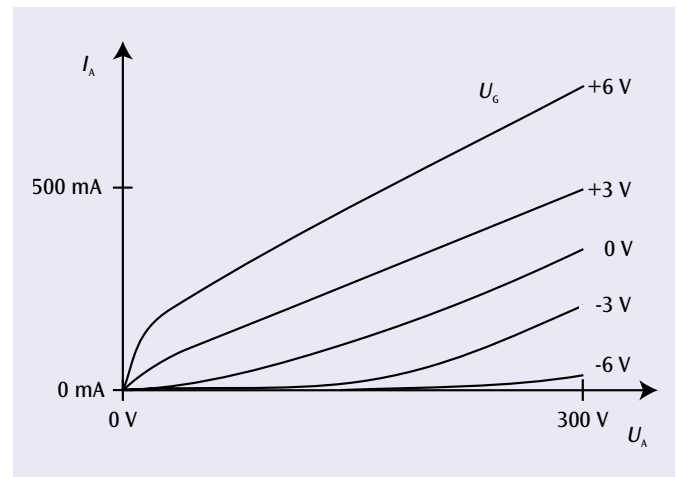


Abb. 2: Anodenstrom-Anodenspannungs-Kennlinien

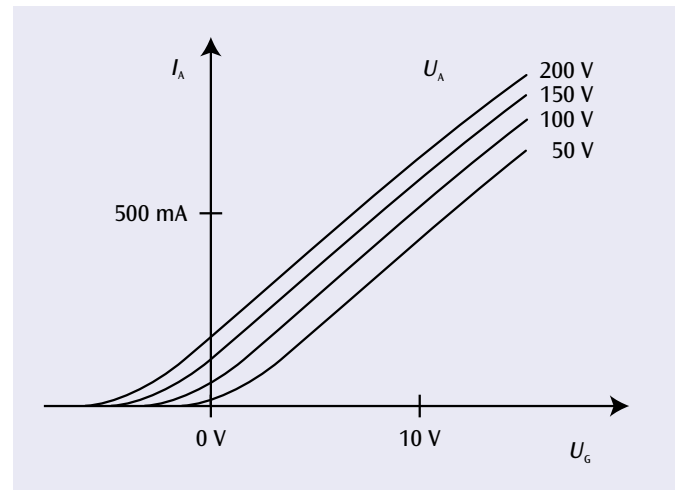


Abb. 3: Anodenstrom-Gitterspannungs-Kennlinien