

Abstimmanzeigeröhre Typ E82M

Die E82M ist eine kommerzielle Anzeigeröhre aus der „Roten Reihe“ von Valvo [4]. Sie zeichnet sich durch die allgemeinen Eigenschaften der „Roten Reihe“ aus wie:

- Lange Lebensdauer
- Hohe Zuverlässigkeit
- Enge Toleranzen
- Hohe Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Sie gehört zur Familie der magischen Bänder. Der Einsatz dieser Anzeigeröhre ist für industrielle Steuerungen vorgesehen, vor allem in der Messtechnik. Verwendung findet die E82M auch in kommerziellen Geräten der Rundfunk- und Phontechnik z.B.: zur Anzeige von Pegelzuständen und als Abstimmanzeige. Weitere Einsatzgebiete sind möglich [3].

Ein Versuchsmuster mit der Bezeichnung 10EM ist bekannt geworden [7].

Markteintritt: Dezember 1955 [6].

Am Schluss sind Literaturhinweise gegeben, die im Text mit eckiger Klammer [...] gekennzeichnet sind.

Technische Daten

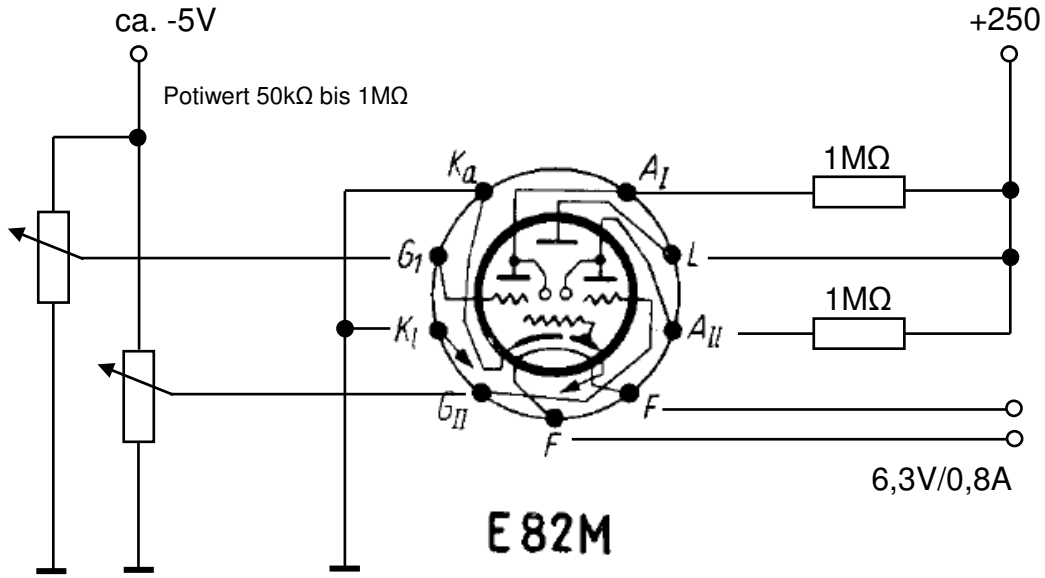
Type Hersteller Verwendung Anzeige für industrielle Anwendungen				E82M Valvo AR
Heizung	Heizspannung	U_f	V	6,3
	Heizstrom	I_f	A	0,8
	Heizart			indirekt
Betriebs- werte	Leuchtschirmspannung	U_L	V	250
	Leuchtschirmstrom	I_L	mA	2,7
	Anodenspannung Triode	U_{aT}	V	250
	Anodenstrom Triode	I_{aT}	mA	2,5
	Gitterspannung	U_{g1}	V	-2,5
	Leuchtfeldlänge bei $U_{g1} = 0V$	b	mm	ca. 0,5...1
	Leuchtfeldlänge bei $U_{g1} = -2V$ in Gleichtakt-Ansteuerung	b	mm	ca. 15
	Steilheit	S (Sc)	mA/V	2,5
	Durchgriff	D	%	3,8
Innenwiderstand	R_i ($R_{i\ dyn}$)	k Ω	26	
Grenz- werte	maximale Leuchtschirmspannung	$U_{L\ max}$	V	300
	minimale Leuchtschirmspannung	$U_{L\ min}$	V	150
	Leuchtschirmstrom	$I_{a\ max}$	mA	---
	Anodenspannung Triode	U_{aT}	V	300
	Kathodenstrom	I_k	mA	8
	Verlustleistung	P_v	W	1
	Gitterableitwiderstand	$R_{g1\ max}$	M Ω	3
	Kolbentemperatur	t_{Kolben}	°C	130
	Spannung Kathode-Heizer	U_{f-k}	V	175
Vergleichs- Röhre	Philips			---
	Telefunken			keine
	Tungsram			keine
	Valvo			---

Kurzzeichen: Verwendung

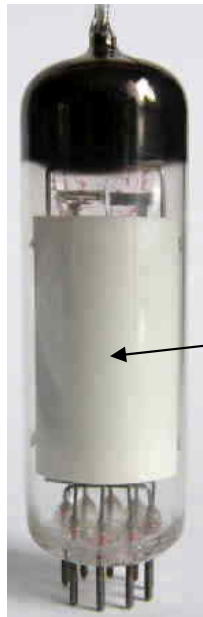
AR = Abstimmanzeige

Datenquelle: Elektronik-Vademecum 1960, RTT - 10. Auflage, Franzis-Verlag

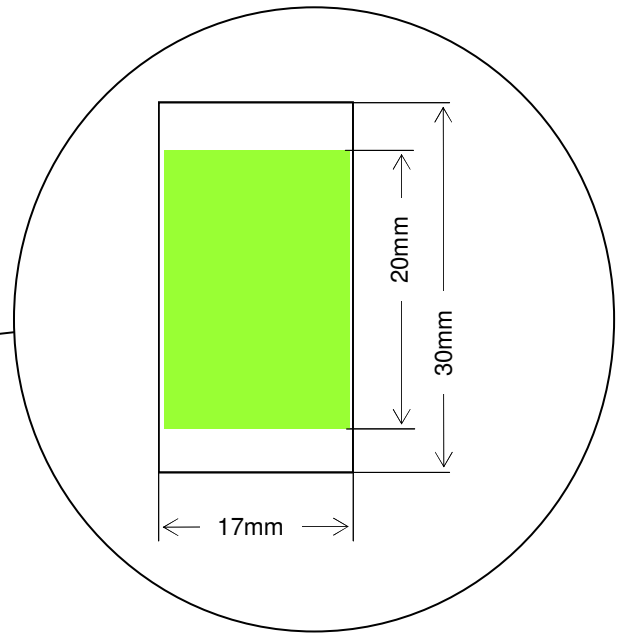
Testschaltbild E82M



Beschriftung [5]

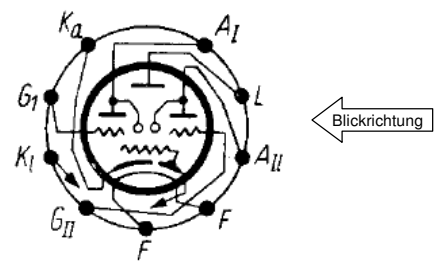
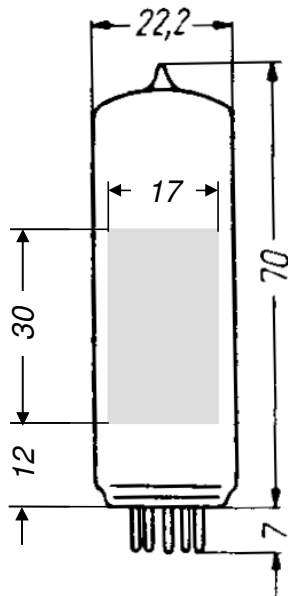


Anzeigefläche [5]



Abmessungen der Anzeigefläche

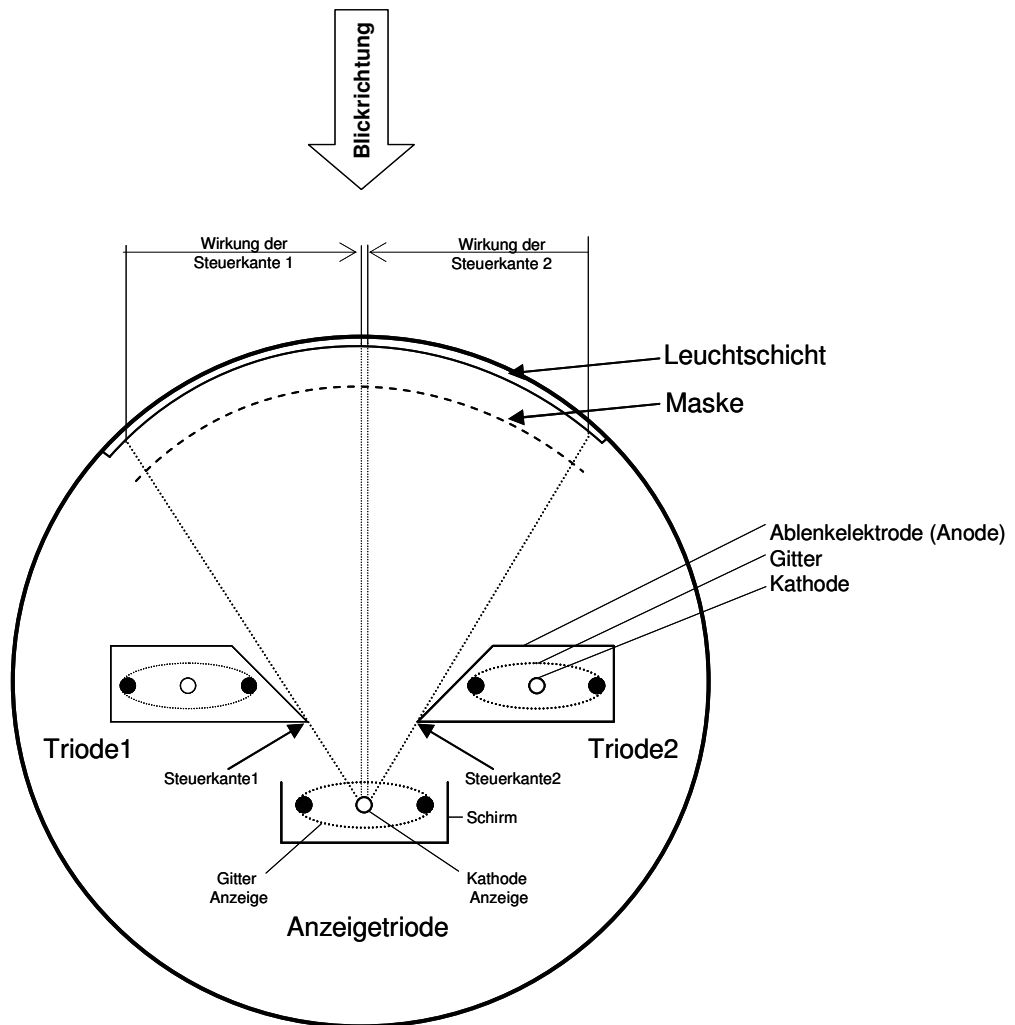
Abmessungen
Größe N4, DIN41539



E 82M

Anschlussbild [2]

Der innere Aufbau



Schnitt bild des Systems (Prinzip)

Die E82M hat drei Röhrensysteme:

- 1) Anzeigetriode
- 2) Ablenktriode 1
- 3) Ablenktriode 2

1) Die Anzeigetriode besteht aus der Kathode, dem Anzeigegitter und der Maske, deren elektrische Wirkung der Anode entspricht. Die Maske hat ein Fenster in der Größe des anzuregenden Anzeigenfeldes. Sie begrenzt also das Anzeigenfeld auf die Abmessungen des Fensters, welches bei Aussteuerung auf dem Leuchtschirm maximal sichtbar wird.

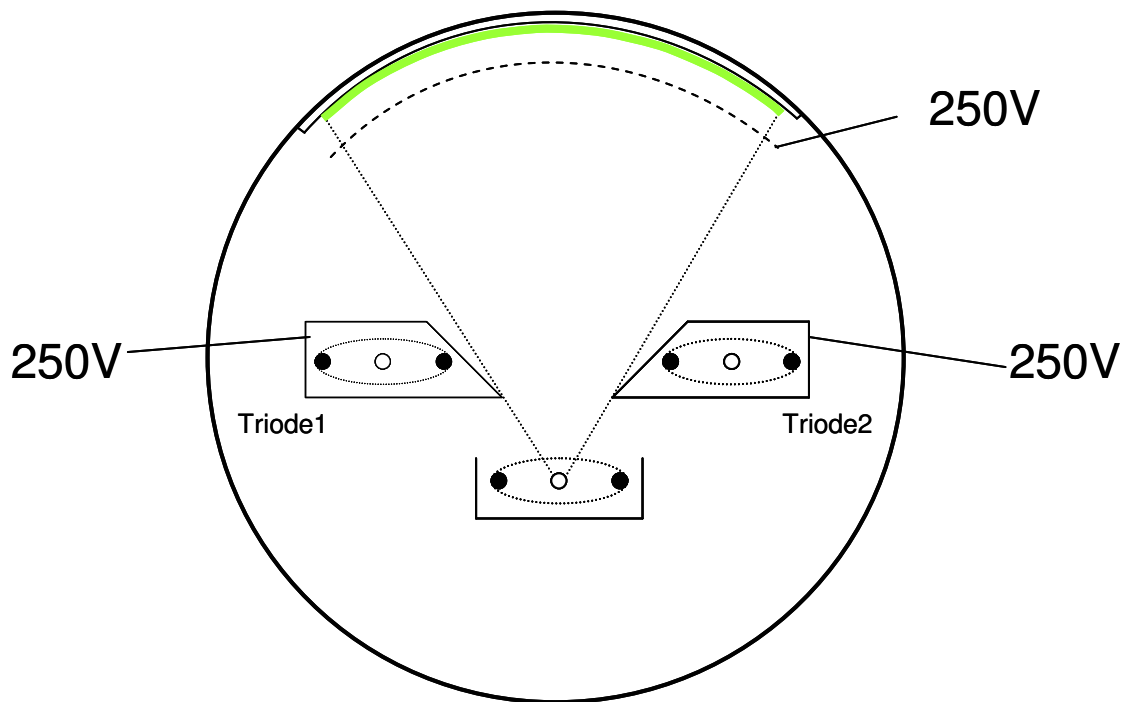
Der Schirm, der Kathode und Gitter der Anzeigetriode einseitig umgibt, liegt auf Kathodenpotential (ist mit der Kathode verbunden). Er soll dafür sorgen, dass sich das Elektronenstrahlbündel in Richtung Leuchtschirm konzentriert.

Das Anzeigegitter liegt auf Kathodenpotential (ist mit der Kathode verbunden), wie bei den meisten Anzeigen üblich. Die Wirkung des Gitters ist die eines Raumladegitters. Es soll für die Gleichmäßigkeit des Elektronenstrahlbündels über die aktive Länge der Kathode und für eine Strombegrenzung des Leuchtschirmstroms sorgen.

Die Leuchtstoffschicht besteht aus einer Zinkoxid-Verbindung. Sie kann von außen mit UV-Licht angeregt werden.

2 und 3) Die Ablenktrioden sind funktionell normale Trioden. Das Anodenblech ist auf der Seite, die zur Anzeigekathode liegt, besonders ausgebildet. Die Ecke, die der Anzeigekathode am nächsten ist, hat eine besondere Ausbildung, damit sie als Steuerkante auf das Elektronenstrahlbündel einwirken kann. Ihre Funktion entspricht der Funktion der Ablenkelektrode bei magischen Augen. Ihre Wirkungsrichtung ist allerdings nur in Richtung des Elektronenstrahlbündels, also einseitig.

Funktionsdetails

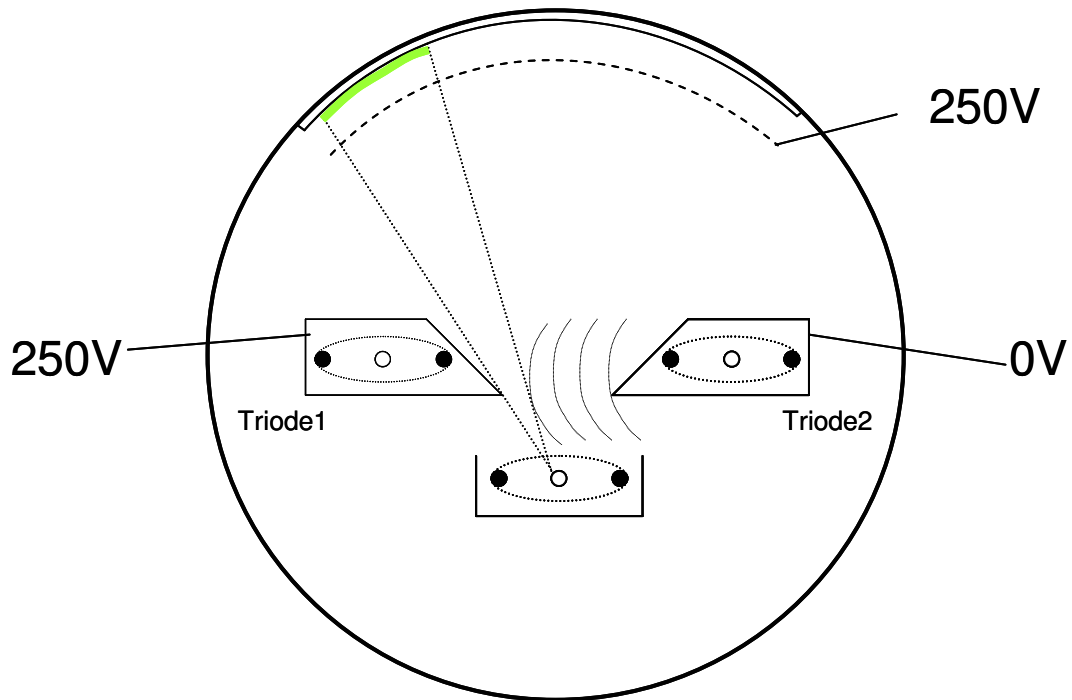


maximale Auslenkung

Bei einer Potentialverteilung, wie im obigen Bild dargestellt, können die Elektronenstrahlen, beschleunigt durch die Anodenspannung der Maske, unabgelenkt auf den Leuchtschirm gelangen. Lediglich das Fenster der Maske begrenzt die Ausdehnung des Leuchtfeldes.

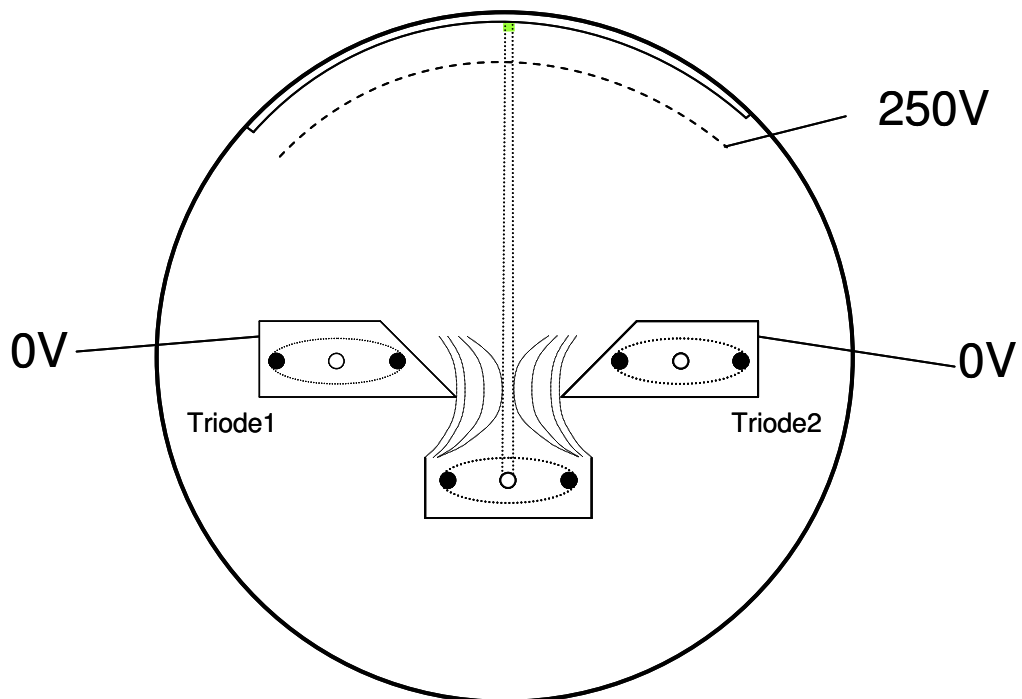
Sind die Anodenspannungen der beiden Trioden gleich groß, wird das Elektronenstrahlbündel mittig auf den Leuchtschirm treffen. Die Höhe beider Spannungen bestimmt, wie breit das Elektronenstrahlbündel ist, welches auf den Leuchtschirm trifft.

Sind beide Anodenspannungen z.B.: Null Volt, so hat das Elektronenstrahlbündel seine geringste Breite (ca. 0,5 ... 1mm). Sind die beiden Anodenspannungen unterschiedlich in der Höhe, so wird das Elektronenstrahlbündel je nach Spannungshöhe und Spannungsdifferenz von der Mittigkeit abweichen. Die maximale Abweichung von der Mittigkeit ist erreicht, wenn der Spannungswert einer Anode den maximalen Betriebswert von 250V und die andere Anode einen minimalen Betriebswert von 0V hat. Siehe dazu auch die folgenden Bilder.



Maximale Aussteuerung einer Steuerseite, hier Triode 2

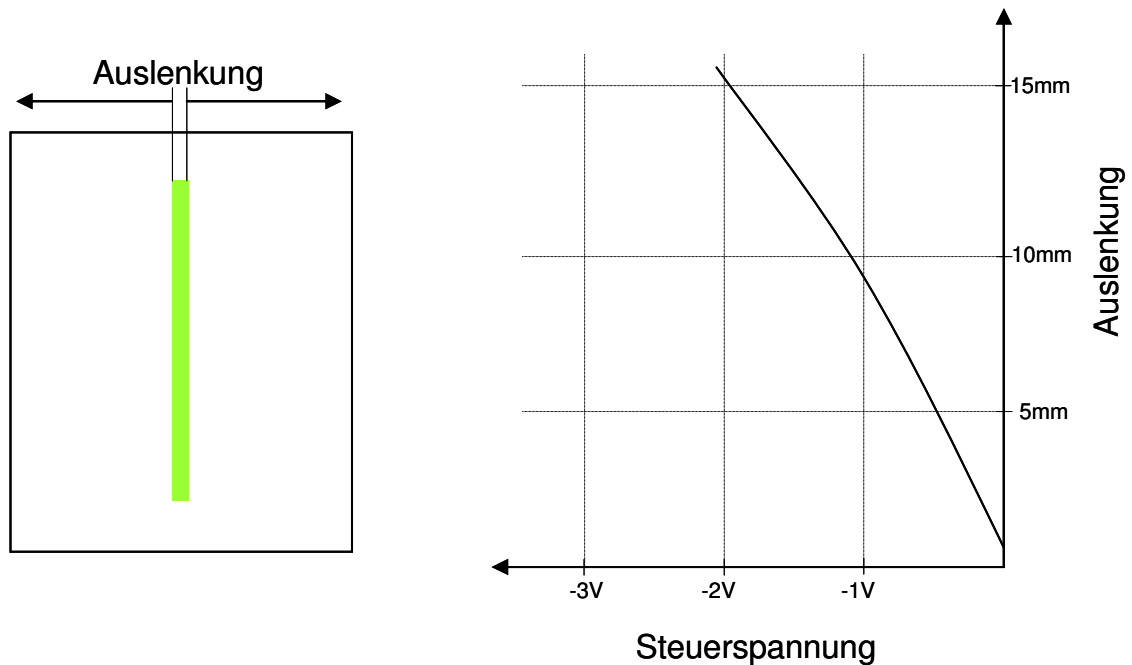
Bei einer Potentialverteilung nach obigem Bild ergibt sich eine Aussteuerung, deren Wirkung ausschließlich von der Steuerkante der Triode 2 ausgeht. Der Elektronenstrom wird in Richtung Triode 1 abgelenkt.



Maximale Aussteuerung beider Steuerseiten.

Hat das Potential beider Steuerseiten den minimalsten Wert – je Null Volt auf beide Steuerkanten (entspricht ca. 0 Volt an den Steuergittern) – so erzeugt dies auf der Anzeige mittig einen senkrechten Strich. Dies ist in den meisten Anwendungen die Nullstellung der Anzeige.

Die Steuerkennlinie



Die Steuerkennlinie bei Gleichakt-Ansteuerung

Das obige Bild zeigt die Abhängigkeit der Strahlauslenkung von der Steuerspannung. Bei einer Steuerspannung von minus 2 Volt auf beide Steuereingänge ergibt sich eine Auslenkung von ca. 15 mm.

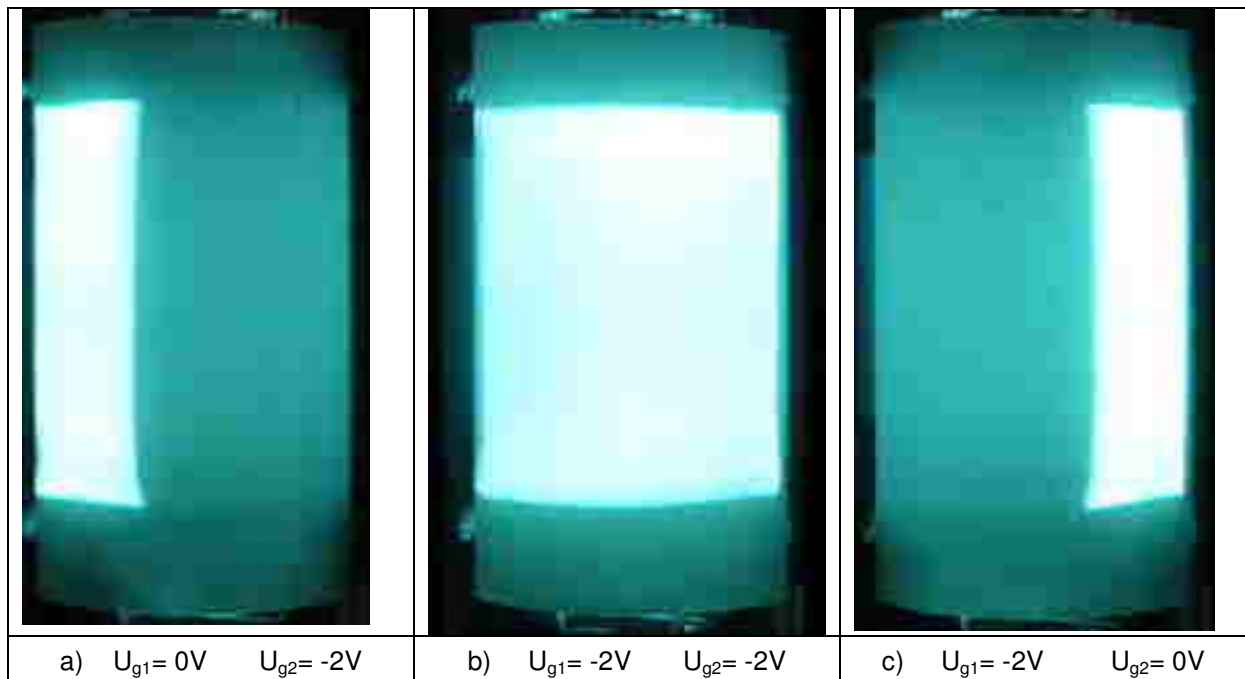
Bedingungen für die Steuerkennlinie: Die Betriebsspannung ist 250 Volt und die beiden Anodenwiderstände der Steuertrioden sind je 1Mega-Ohm.

Ist die Anodenspannung anders, verändert sich auch die Steuerkennlinie entsprechend. Bei niedriger Anodenspannung wird sie flacher d.h., bei gleicher Auslenkung ist eine etwas niedrigere Steuerspannungsänderung erforderlich.

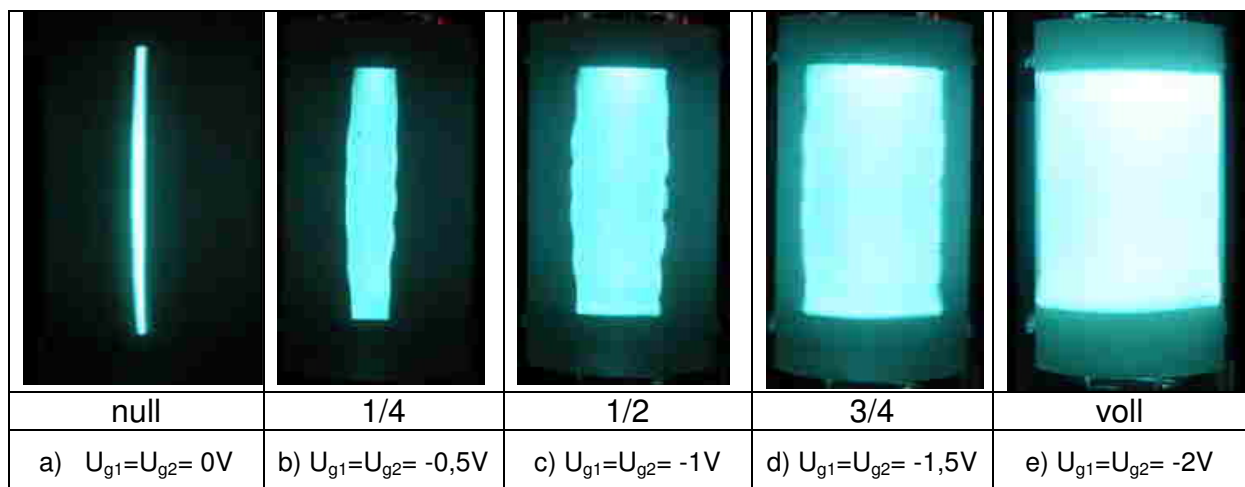
Energiehaushalt der E82M

Bedingt durch die relativ hohe Heizerleistung von ca. 5W, wird die E82M ganz schön warm. Je nach Einbau sind Kolbentemperaturen über 100 °C möglich. Dies ist bei der Materialauswahl von Masken, bei den Befestigungsteilen für den Röhrenkolben sowie beim Einbau in ein Gerät zu beachten. Auf eine gute Wärmeableitung ist deshalb bei der E82M zu achten.

Die Funktionalitäten der Anzeige



Bildserie: Gegentaktansteuerung



Bildserie: Gleichtaktansteuerung

Bei den Bildern b), c), d) sieht man die Unregelmäßigkeiten der Steuerkanten der Anodenbleche. Die Unregelmäßigkeiten der Steuerkanten werden vergrößert dargestellt, weil die elektrischen Felder wie Vergrößerungslinsen wirken.

Bei Gleichtaktsteuerung wird der Leucht balken gleichmäßig breiter und behält dabei seine Mittenlage. Bei Gegentaktsteuerung kommt eine Twist-Bewegung hinzu, die je nach Aussteuerung nach links oder rechts erfolgt. Zur Auswertung einer Gegentaktsteuerung wird die Verwendung einer Dreieck-Maske empfohlen, damit die Twistbewegung der Anzeigenfläche leichter auswertbar wird.

An einigen Beispielen werden im Folgenden die Verwendungsmöglichkeiten der Anzeige aufgezeigt.