

**PHILIPS**

# **LABORATORY REPORT**

**ELECTRON TUBES  
SEMICONDUCTORS  
COMPONENTS  
MATERIALS**

Radoröhrenfabrik, Applikationslabor,  
Hamburg.

Date: 23.2.1960.

Author: Scheinhütte

Title: Transistor control of numerical indicator  
tubes.

Rep.no: 2373 J/Rö 2

Ref.no: D 6024

**ISSUED BY**

**PHILIPS ELECTRON TUBE DIVISION  
INDUSTRIAL COMPONENTS AND MATERIALS DIVISION**



**N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN**  
*Electronic Market Development Dept.*

---

**FOR YOUR PERSONAL INFORMATION**

Disclosure to third parties or publication  
without written consent is not allowed

Group: Valvo G.M.B.H.  
Radioröhrenfabrik, Applikationslabor,  
Hamburg.  
Date: 23.2.1960.  
Author: Scheinhütte  
Title: Transistor control of numerical indicator  
tubes.  
Rep.no: 2373 J/Rö 2  
Ref.no: D 6024



V A L V O G.M.B.H.  
Radoröhrenfabrik Hamburg  
Applikationslabor  
Industrielle Elektronik

Hamburg, den 23. 2. 1960  
Sk/Bd

Bearbeiter: Scheinhütte

Gesamt: 8 Seiten

eingegangen: 9.3.60 *Mo*

Verteiler: **D6024**  
A+B  
C1  
D

Aufgaben-Nr. 2373 J/Rö 2

Ansteuerung dekadischer Zählröhren mit Transistoren  
=====

Zusammenfassung:

Es wird ein Transistor-Sperrschwinger beschrieben, mit dem die dekadischen Zählröhren Z 303 C und Z 502 S angesteuert werden können. Der Sperrschwinger kann durch einen negativen Impuls mit einer Amplitude von mindestens 4 V und einer Mindestdauer von 1  $\mu$ s getriggert werden. Ferner wird die erste Dekade und eine folgende Dekade eines Geradeauszählers beschrieben, bei dem die Zählröhren durch solche Sperrschwinger angesteuert werden. Es ergeben sich zwei Möglichkeiten der Kopplung der Dekaden, die sich im Wesentlichen durch eine Fortschaltverzögerung von 150  $\mu$ s je Dekade unterscheiden. Beide Möglichkeiten werden anhand der Schaltung erläutert.

*Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.*

Die Schaltung des Sperrschwingers zeigt Abb. 1. Die Basis des Transistors erhält durch  $R_{13}$  und die Siliciumdioden  $D_7, D_8$  eine positive Vorspannung von mind. 0,5V. Wird über  $C_1$  der Basis ein negativer Impuls zugeführt, so wird der Transistor geöffnet. Am Kollektor entsteht ein Impuls, wie ihn Abb. 2 a zeigt. Für den Transformator wurde ein Ferroxcube-Schalenkern S 26/16 - 3D3 verwendet. Zur Verringerung der Vormagnetisierung wurde ein Luftspalt von 0,1 mm eingeschliffen. Der Abgleich der Impulsdauer auf die für die Zählröhren erforderliche Breite von 75  $\mu$ s kann durch das Potentiometer  $R_5$  erfolgen. Der beim Sperren des Transistors am Kollektor entstehende negative Impuls wird durch eine Diode begrenzt. Um eine zweite Gleichspannungsversorgung mit niedrigem Innenwiderstand einsparen zu können wurde die Begrenzung durch  $D_2$  an einer 4. Wicklung  $W_4$  vorgenommen. Die Dioden  $D_3, D_4$  und  $D_5, D_6$  bewirken, daß an den Hilfskatoden der Zählröhren die in Abb. 2 b dargestellten Impulse entstehen. Bei einer Triggerfrequenz von 4 kHz beträgt der mittlere Kollektorstrom 12 mA. Der Sperrschwinger arbeitet bei Umgebungstemperaturen bis zu 60° noch thermisch stabil.

Abb. 3 und 4 zeigen die 1. Dekade und eine folgende Dekade eines Geradeauszählers mit Z 303 C oder Z 502 S. Zur Ansteuerung der 1. Dekade sind negative Impulse von mindestens 4 V und einer Breite von mindestens 1  $\mu$ s erforderlich. Die erforderliche Flankensteilheit beträgt 10 V/ $\mu$ s, die Eingangsimped. 200  $\Omega$ . Die Zählröhre wird in der üblichen Schaltung betrieben. Die Hilfskatoden  $K_A$  und  $K_B$  erhalten durch den Spannungsteiler  $R_{10}, R_{11}$  eine statische Vorspannung von etwa 36 V, die sich bei Betrieb mit 4 kHz Zählfrequenz auf 42 V erhöht. Bei der Rückstellung wird durch Öffnen von  $S_1$  das Potential der Haupt- und Hilfskatoden mit Ausnahme von  $K_0$  angehoben, wodurch die Entladung auf  $K_0$  überspringt. Der Spannungsteiler  $R_{10}, R_{11}$  ist so ausgelegt, daß weitere 3 Dekaden angeschlossen werden können. Während der Nullstellung wird die Basis von  $Tr_1$  auf etwa + 8 V vorgespannt. Dadurch wird vermieden, daß  $Tr_1$  während der Nullstellung getriggert werden kann. Dieses ist erforderlich, da sonst dauernd Übertragsimpulse an die folgenden Transistoren weiter gegeben werden, d.h. alle Sperrschwinger mit der Eingangsfrequenz laufen. Der Übertragsimpuls wird von der Hauptkatode  $K_0$  entnommen und über einen Impedanzwandler  $U_2$  der Basis des nächsten Sperrschwingers zugeführt. Da nach dem Eingangsimpuls bis zum Überspringen der Entladung auf  $K_0$ , wobei der Übertragsimpuls abgegeben wird, immer eine Zeit von etwa 2  $\cdot$  75  $\mu$ s verstreicht, ergibt sich bei dieser Kopplungsart der Dekaden zwischen Eingangs- und Ausgangsimpuls eine Verzögerung von 150  $\mu$ s pro Dekade. Diese Verzögerung ist zuweilen störend. Man kann sie vermeiden, wenn man zum Übertrag die negative Flanke des Impulses an  $K_9$  be-

in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.

nutzt. Dieses ist allerdings nur bei der Z 502 S möglich.

Abb. 5 und 6 zeigen die Schaltbilder für diese Kopplungsart. Der Impedanzwandler  $\bar{U}_2$  ist hier nicht erforderlich, dafür aber auf  $\bar{U}_1$  eine zusätzliche Wicklung  $w_5$ . Wenn  $K_9$  Strom führt wird der Koppelkondensator  $C_6$  entladen. Gleichzeitig mit dem Erlöschen der Glimmentladung an  $K_9$  entsteht in der Wicklung  $w_5$  des Transformators  $\bar{U}_1$  ein negativer Impuls, der über  $D_9$  und  $C_6$  den Transistor Tr 2 triggert. Die Nullstellung erfolgt durch einen negativen Impuls von 130 V, der am Punkt A in Abb. 5 entsteht, wenn der Schalter  $S_2$  geschlossen wird. Dieser negative Impuls wird über die Diode  $D_{10}$  den Nullkatoden der Zählröhre zugeführt. Wenn die Nullkatoden gegeneinander entkoppelt sein sollen, muß jede einzelne über eine Diode mit Punkt A verbunden werden. Der Widerstand  $R_{17}$  darf dann bei jeder Katode max. 68 k $\Omega$  betragen. Auch die Katoden  $K_1 \dots K_8$  können über max. 68 k $\Omega$  mit Masse verbunden werden, und die an diesen Widerständen abfallende Spannung kann zum Betätigen irgendwelcher zusätzlicher Einrichtungen (z.B. Vorwahl) verwendet werden.

Schwankungen der Versorgungsspannungen um + 10% bzw. - 15% haben keinen Einfluß auf die Funktion des Zählers.

*Scheinhütte*  
(Scheinhütte)

*B. 117 77*

*H. 117 77*

*Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.*

Stückliste zu Aufgaben Nr. 2373 J/Rö 2

R <sub>1</sub>	Schichtwiderstand	250 kΩ	1 W	
R <sub>2</sub>	"	10 kΩ	0,5 W	
R <sub>3</sub>	"	4,7 kΩ	0,5 W	
R <sub>4</sub>	"	100 Ω	0,5 W	
R <sub>5</sub>	Potentiometer	100 Ω	0,1 W	
R <sub>6</sub>	Schichtwiderstand	68 kΩ	0,5 W	
R <sub>7</sub>	"	3,3 kΩ	0,5 W	
R <sub>8</sub>	"	820 kΩ	0,5 W	± 5%
R <sub>9</sub>	"	150 kΩ	0,5 W	
R <sub>10</sub>	"	270 kΩ	1 W	± 5%
R <sub>11</sub>	"	22 kΩ	0,5 W	± 5%
R <sub>12</sub>	"	100 kΩ	0,5 W	
R <sub>13</sub>	"	1 MΩ	0,5 W	
R <sub>14</sub>	"	270 kΩ	1 W	
R <sub>15</sub>	"	100 kΩ	0,5 W	
R <sub>16,17</sub>	"	18 kΩ	0,5 W	
R <sub>18</sub>	"	10 kΩ	0,5 W	
C <sub>1</sub>	keram. Kondensator	2,2 nF	125 V	
C <sub>2</sub>	Papierwickelkondens.	0,25 μF	125 V	
C <sub>3,4,5</sub>	"	50 nF	250 V	
C <sub>6</sub>	keram. Kondensator	470 pF	125 V	
D <sub>1</sub>	Silicium Flächendiode	0A 202		
D <sub>2</sub>	"	0A 200		
D <sub>3,4,5,6</sub>	Germanium-Flächendiode	0A 81		
D <sub>7,8</sub>	Silicium Flächendiode	0A 200		
D <sub>9</sub>	Germanium-Flächendiode	0A 81		
D <sub>10</sub>	Silicium Flächendiode	0A 202		
S <sub>1</sub>	Drucktaster	1 Ruhkontakt		
S <sub>2</sub>	"	1 Arbeitskontakt		

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Weiterleitung oder Mitteilung an Dritte, geringfügig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.



Fortsetzung Stückliste zu Aufgaben-Nr. 2373 J/Rö 2

Tr 1, 2	Germanium-Flächentransistor	OC 72
Rö 1, 2	Zählröhre	Z 303 C oder Z 502 S
Rö 3, 4	Zählröhre	Z 502 S
Ü <sub>1,3</sub>	Ferroxcube Schalenkern	S 26/16 - 0,1 - 3D3 Luftspalt 0,1 mm w <sub>1</sub> = 2000 Wdg. 0,09 CuL w <sub>2</sub> = 200 Wdg. 0,15 CuL w <sub>3</sub> = 50 Wdg. 0,15 CuL w <sub>4</sub> = 200 Wdg. 0,09 CuL w <sub>5</sub> = 150 Wdg. 0,09 CuL
Ü <sub>2</sub>	" "	S 18/12 - 00 - 3B2 w <sub>1</sub> = 1000 Wdg. 0,09 CuL w <sub>2</sub> = 100 Wdg. 0,15 CuL

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.

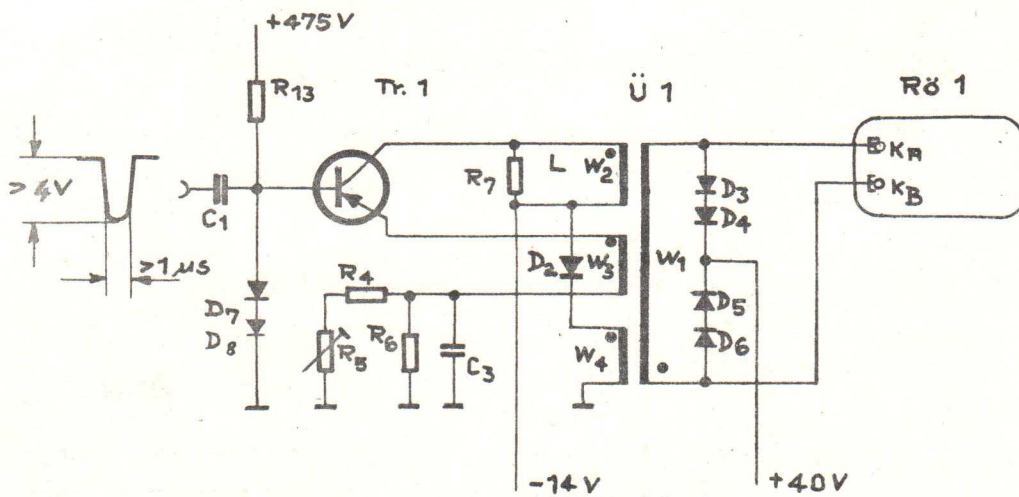


Abb. 1

Sperrschwinger zur Ansteuerung der Zählröhren

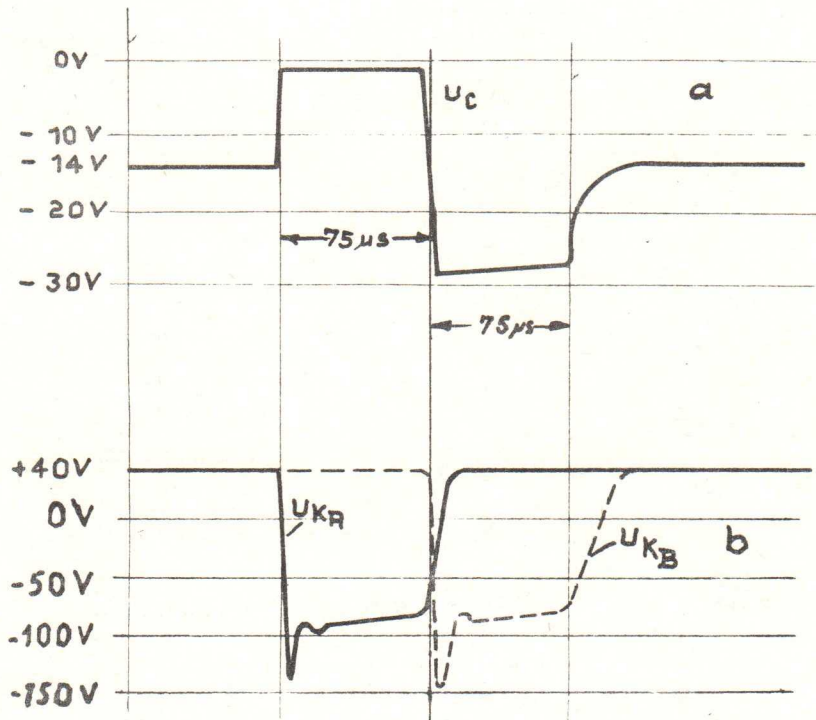


Abb. 2

Spannungsverlauf am Kollektor von Tr.1 (a)  
und an den Hilfskatoden der Zählröhre (b)

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.

2373 J/Rö 2

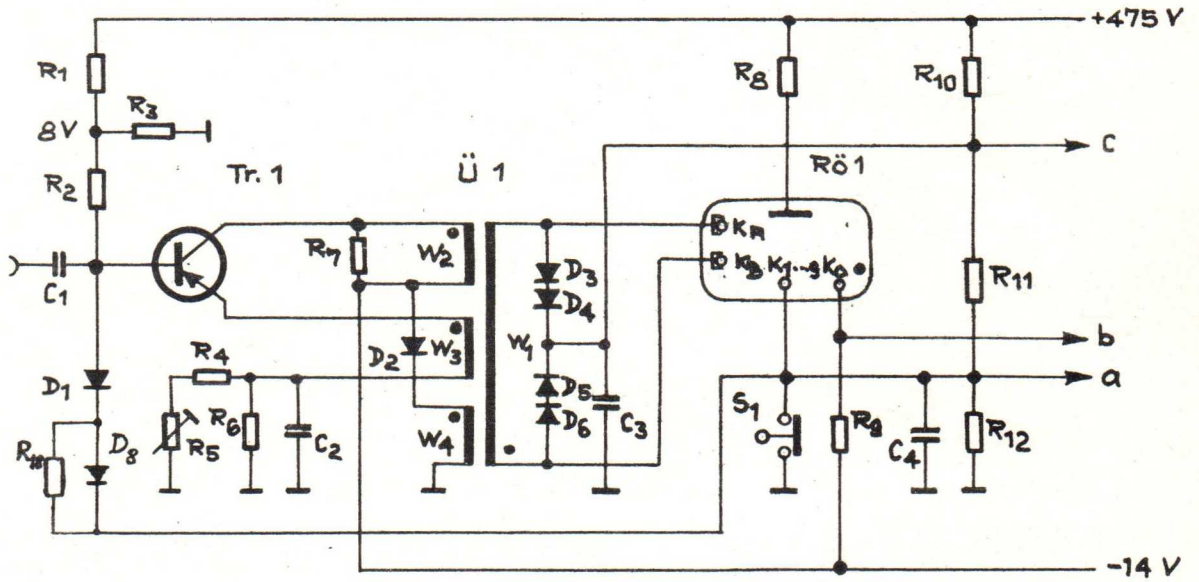


Abb. 3

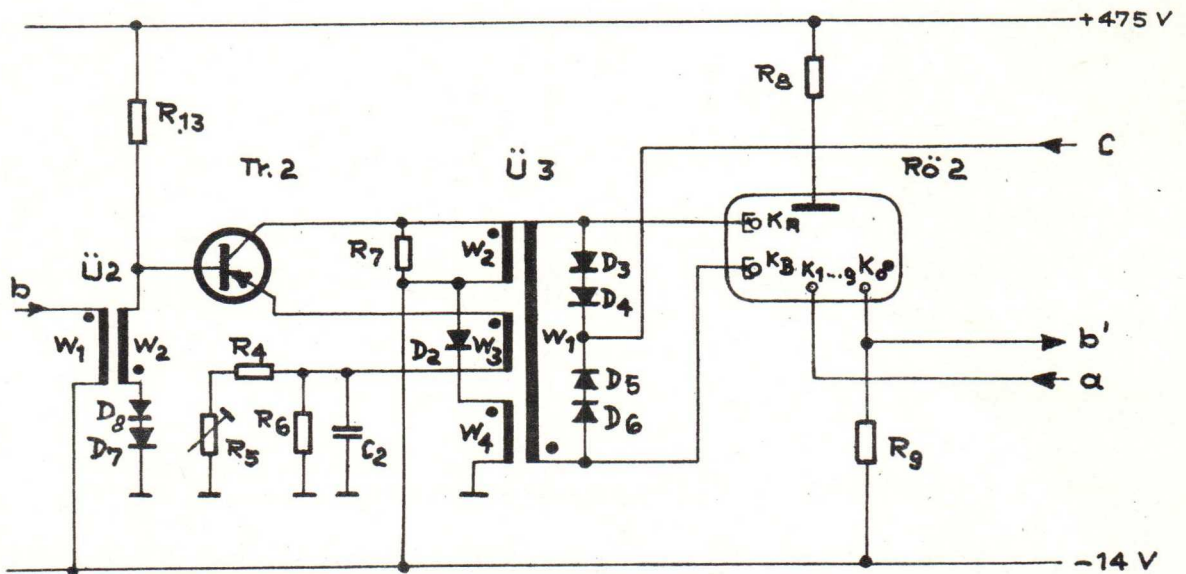


Abb. 4

*Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.*

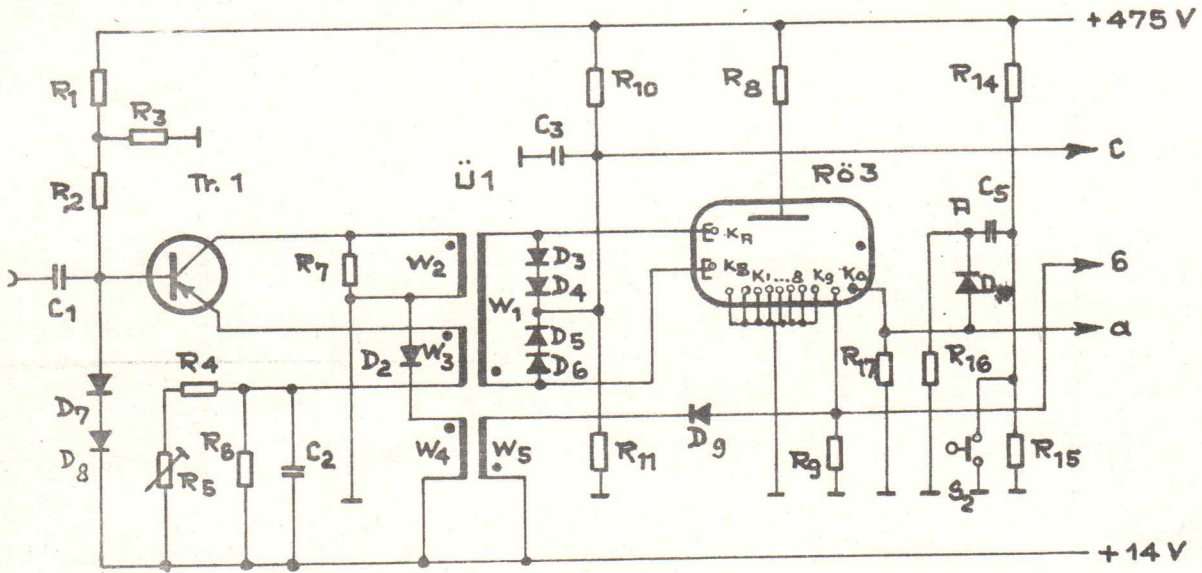


Abb. 5

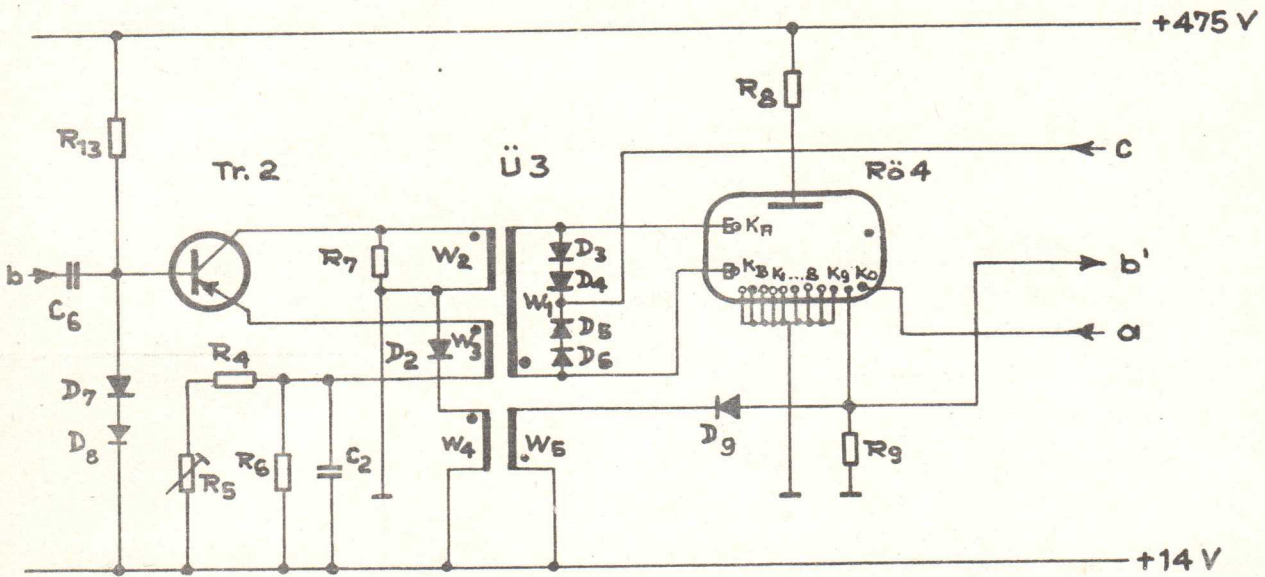


Abb. 6



