

## **Magic Eye mit empfindlichem Mikrofon** **Die berühmte „MagicEyeTube“, die Faszination.**

Von Fa. DiATRON    Internetadresse [www.DiATRON.de](http://www.DiATRON.de)



An alle Liebhaber von schönen nostalgischen Erinnerungen, zurückbis ins Jahr 1950.

Fast jeder, der sich mit Elektronik beschäftigt oder einfach hobbymäßig damit seine Freizeit verbringt träumt eines Tages davon, die Faszination des „Magic Eye“ zu erleben und sich in das Jahr 1950 zurück zu versetzen und das damalige technische know how heute zu präsentieren. Das Magische Auge sollte ziemlich beeindruckend wirken und sich überraschend gut präsentieren lassen.

Als wir in unserem Labor auf die Idee kamen dies möglich zu machen, war uns nicht klar, auf welche Probleme wir mit der Konstruktion der Elektronik für die Röhren stoßen würden. Nach ein paar Überlegungen wurde das Problem erkannt. Heutzutage gibt es nur einige wenige Lieferanten, die Elektronikteile der damaligen Zeit auf Lager haben und diese auch wirklich vertreiben. Nun haben wir uns sehr um das Wohl unserer Kunden bemüht, um ihnen alle benötigten Teile aus einer Hand liefern zu können. Somit spart man Zeit und Geld.

Die Röhrenschaltung selbst ist komplett fertig und betriebsbereit.

Die Röhre benötigt zur Lichtregelung des grünen Streulichts eine Spannung zwischen 0 und - 7 Volt. Damit wird das Magische Auge sauber und problemlos gesteuert. Außerdem benötigt die Röhre eine Kathodenheizspannung von 6,3Volt / 0,35A und eine Anoden-hochspannung von 250Volt / 5mA.

Damit es nicht zu erschreckend kompliziert klingt haben wir eine Lösung gefunden, die der heutigen Technik entspricht! Spannungsversorgung mit nur einer Spannung von 9 bis 18 Volt und 200mV Line-In Betrieb. Dazu bekam das „Magic Eye“ ein entsprechendes feines Ohr (Mikrofon). Man kann es überall verwenden und es bietet ein unbeschreibliches Erlebnis!

Es funktioniert überall: Zuhause, auf Partys bei Freunden, sogar im Auto. Man kann es an Musikanlagen, an MP3 Player, an die Playstation oder direkt an den Computer per Verbindungskabel anschließen. Es kann sogar ein Teil von einer Musikanlage oder einem Computer sein, denn es lässt sich wunderbar einfach integrieren. Dank einem integrierten empfindlichen Mikrofon funktioniert es sogar ohne Audiokabel! Es funktioniert bei Musik oder menschlicher Stimme. Es reagiert auf Musik/Stimmen, ohne Nebengeräusche wahrzunehmen!

## Technische Daten

### **Eingangsempfindlichkeit:**

- 2mV im Mikrofonbetrieb
- 200mV Line-In Betrieb über einen Cinchbuchseneingang oder über die Anschlussklemmen

**Eingangswiderstand** : 47 k $\Omega$  Line-In Betrieb

### **Spannungsversorgung:**

Betriebsspannung von 9 bis 18 Volt DC /AC unabhängig

Verwendete Röhre: 6E5S (EM34) Magic Eye

Alle Kontaktflächen der Leiterplatte sind extra vergoldet.

**Benötigte Netzteil:** ab 9 Volt /600mA bis 18Volt / 250mA DC/AC unabhängig

Leistung: ab 5Watt

Empfehlungswert 12Volt/500mA DC/AC unabhängig

Bei DC-Netzteilen kann man den Stecker irgendwie an die Anschlußklemmen anstecken, ohne auf Plus und Minus zu achten!

## Magic Eye mit empfindlichem Mikrofon

Von Fa. DiATRON    Internetadresse    [www.DiATRON.de](http://www.DiATRON.de)

Verkaufspreise: Preise sind nur bei Kauf über **DiATRON.de** gültig!

Leere Platine	9,90 Euro
<b>ODER</b>	
Bausatz Komplett ohne 6E5C Röhre	45,90 Euro
<b>ODER</b>	
Fertig gebaut und geprüft ohne 6E5C Röhre	89,90 Euro
<b>6E5C Röhre</b> Magic Eye	14,20 Euro

### Technischer Kundendienst

Für Fragen und Auskünfte stehen Ihnen unsere qualifizierten technischen Mitarbeiter gerne zur Verfügung. Wir bitten Sie um Verständnis, dass wir technische Auskünfte nicht telefonisch, sondern nur schriftlich erteilen. Bitte richten Sie Ihr Mail an: [info@diatron.de](mailto:info@diatron.de)

### Reparaturservice

Für Geräte, die aus einem DiATRON-Bausatz hergestellt wurden, bieten wir unseren Kunden einen Reparaturservice an. Selbstverständlich wird Ihr Gerät so kostengünstig wie möglich instand gesetzt. Im Sinne einer schnellen Abwicklung führen wir die Reparatur sofort durch, wenn die Reparaturkosten den halben Komplettbausatzpreis nicht überschreiten. Sollte der Defekt größer sein, erhalten Sie zunächst einen unverbindlichen Kostenvoranschlag. Bitte senden Sie Ihr Gerät an: Fa. Primus Computer, Königstr. 48, 90762 Fürth.

### *Bau- und Bedienungsanleitung* Nachbau-Allgemeines

Eine vom Design gelungene Magic Eye-Steuerung übt schon seit jeher eine unbeschreibliche Faszination auf den Betrachter aus. Aber wie verhält es sich mit der entsprechenden Spannungsversorgung bzw. mit der Heizspannung von 6,3Volt und der Anodenhochspannung von 250Volt?

Die „konventionellen“ Lösungen lassen sich im allgemeinen in zwei Kategorien einteilen: Die Röhre wird in ein altes Röhrenradio eingesetzt, um Sie dann in Ihrer vollen Pracht zu betrachten. Oder es wird eine schaltungstechnische Lösung aus dem Jahr 1950 unverändert übernommen. In diesem Fall ist die Röhre kaum sichtbar, da die Schaltung einen größeren Platz benötigt als die Röhre selbst. Also braucht man generell andere Wege, eine komplette Lösung zu schaffen.

Es muss:

1. bedienungsfreundlich sein
2. sicher-funktionieren ob bei Musik oder menschlicher Stimme
3. sicher-funktionieren ob leise oder laut
4. eine kleine und effektive Stromversorgung haben
5. die Lichtsteuerung der Röhre an heutige Signallevel angepasst sein
6. eine komplette Einheit bilden (ohne zusätzliche Teile und einen überflüssigen Kabelsalat)
7. leicht nachbaufähig sein
8. keine teuren und außergewöhnlichen Elektronikteile haben.

## **9. Mikrofon / Line In Betrieb**

Im Vergleich zu Line In wird das Mikrofon natürlich nicht so präzise einem Audiosignal folgen können, jedoch es wird ja nicht als ein professionelles Messsystem benutzt. Eingebaut in eine Musikanlage, im Computer oder sogar im Auto wird der Audiosignaleingang sowieso mit einem Kabel verbunden. Eine integrierte automatische Signalpegelerkennung macht es möglich, unabhängig von der Signalstärke und der Signalquelle sich selbes zu regeln. Je nach Signallautstärke reagiert die Steuerung automatisch.

### **Stromversorgung so klein und effektiv wie möglich**

Um eine Röhre in Betrieb zu halten benötigt man eine effektive Stromversorgung.

In unserer Schaltung wurden modernste Stromwandler eingesetzt. Es wurde somit eine große Unabhängigkeit von der Spannungsquelle geschaffen. So wurde die Steuerung fast zu jedem gängigen Netzteil kompatibel gemacht (es ist eine Spannung von 9Volt bis 18Volt möglich). Die Stromart ist damit egal, ob Gleichstrom oder Wechselstrom. Und das gesamte Bauvolumen wurde auf eine einzige Leiterplatte 90mm x 80mm geschrumpft.

### **Nachbau**

Es wurden hochwertige, überall erhältliche Elektronikteilen verbaut, die fast jeder Hobbyelektriker kennt. Wir haben damit nicht vor, den technischen Fortschritt zu bremsen und den Elektronikmarkt zu ruinieren, indem wir den Kauf von neuen Elektronikteile verweigern. Wir möchten mit schon produzierten, bewährten und funktionstüchtigen Teilen umweltfreundlich umgehen um gleichzeitig die Baukosten drastisch senken. Um diesen Wünschen nachzukommen, haben wir bei der Entwicklung und Konstruktion der Magic Eye-Steuerung, der Technik sowie dem Design besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Und gewöhnlich „isst“ das Auge ja mit. Eine entsprechend designte und gut aufgebaute Magic Eye-Steuerung mit ihren vielen sichtbaren „Innereien“ vermittelt einen sehr viel innigeren Kontakt zwischen Musik und Technik. Wir wenden uns mit dieser Bauanleitung nicht nur an den erfahrenen Elektroniker, sondern werden den Nachbau so beschreiben, dass auch der interessierte Leser, der sich in der praktischen Elektronik nicht so gut auskennt, den Nachbau erfolgreich und sicher durchführen kann. So werden wir auch dem unerfahrenen Techniker in Bezug auf den Aufbau von Röhrenschaltungen durch unsere detaillierte und leicht nachvollziehbare Bauanleitung zu einer selbst gebauten Röhrensteuerung verhelfen. Vor allem die Sicherheit beim Nachbau ist hier besonders hervorzuheben, da die Röhre mit einer Spannung von 250 Volt arbeitet und deshalb beim Aufbau und vor allem bei der Inbetriebnahme und beim Abgleich besonders vorsichtig vorgegangen werden muss. Wir weisen an den betreffenden Stellen nochmals gesondert auf diese Gefahren hin, um jegliche Gefährdung auszuschließen. Die Gesamterstellung bis zum betriebsfertigen Gerät bleibt allerdings Profis vorbehalten, die aufgrund ihrer Ausbildung dazu befähigt sind. Die einschlägigen Sicherheits- und VDE-Bestimmungen sind dabei zu beachten. Der Aufbau selbst hingegen, ohne Inbetriebnahme und Anlegen der Versorgungsspannung, kann von jedermann durchgeführt werden, der zumindest etwas Erfahrung im Aufbau elektronischer Geräte besitzt. Die Überprüfung, Inbetriebnahme, und Einstellung kann durch Einschicken der so weit aufgebauten Schaltung in unsere Werkstatt erfolgen, wobei die Serviceabteilung die entsprechenden Arbeiten gegen Berechnung vornimmt. Natürlich kann man auch einen entsprechend erfahrenen und sachkundigen Elektronikfreund um die notwendigen unterstützenden Arbeiten bitten.

## Schaltungsbeschreibung

### Das Russische Magic Eye 6E5S

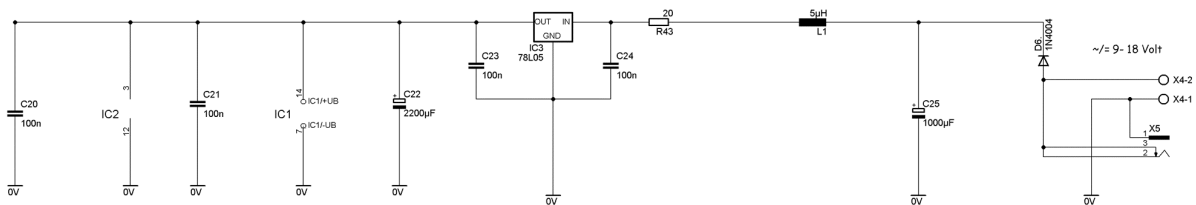
Erfreulicherweise wurde diese Röhre nun in die 60-80 Jahren auf den vom Militär streng kontrollierten Fließbändern produziert. Vergleiche mit der originalen EM34 ergaben, dass der Nachbau mechanisch wie elektrisch gut gelungen ist. Bevor wir mit der Beschreibung der Bauanleitung beginnen, muss aber auf die Besonderheit dieser Röhre eingegangen werden. Wenn wir einen Blick in die Betriebsanleitung dieser Röhre werfen finden wir, dass die Röhre 250Volt Anodespannung, 6,3Volt Heizspannung und eine Spannung von 0 bis -7 Volt zur Lichtlenkung der Röhre benötigt.

Die Zahlen, die neben den Elektroden stehen, sind die Nummern des Sockels der Röhre.

### Die prinzipielle Schaltung der Steuerung ist logisch aufgeteilt.

Die gesamte Steuerung kann man in 6 logische Abschnitte einteilen.

1. Stromversorgung für die Steuerung selbst
2. DC/DC Wandler 250 Volt
3. DC/DC Wandler 6,3 Volt
4. Mikrofonverstärker
5. Line-Verstärker mit Pegelnachstellung
6. Steuerung vom Gitter der Röhre

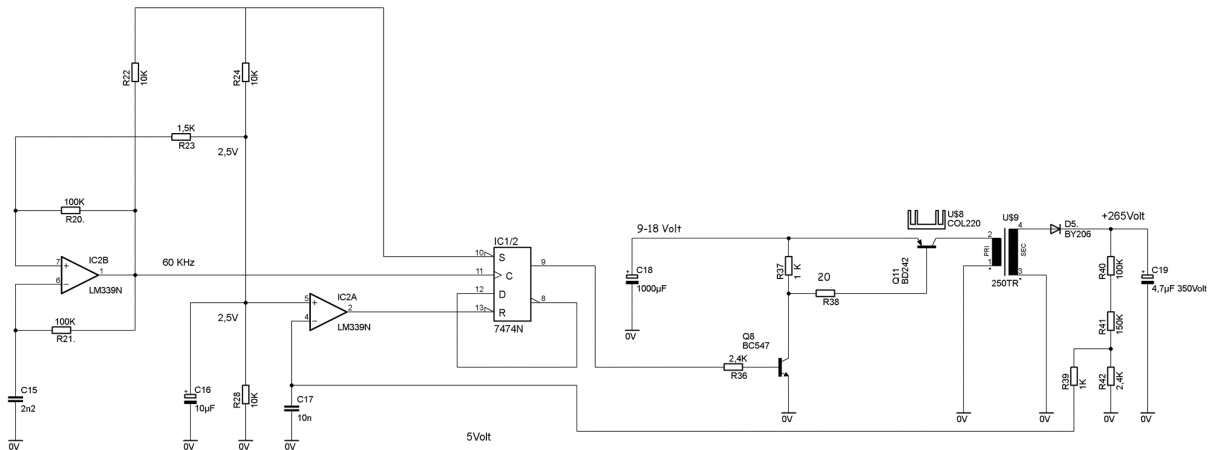


### Stromversorgung:

Ob Wechselspannung oder Gleichspannung angeschlossen wird, spielt keine Rolle. Die Wechselspannung wird durch einen Brückengleichrichter in Gleichspannung umgewandelt. Beim Anschluß von Gleichspannung wird die Anschlußpolung unwichtig. Es wird dank des Brückengleichrichters wieder richtig gepolt, das heißt, ob dies an Plus zu Minus oder umgekehrt angeschlossen wird, macht der Brückengleichrichter immer Plus zu Plus und Minus zu Minus. Durch den Elektrolytkondensator C25 wird die Spannung vorgeglättet. Drossel L1 hat eine doppelte Funktion. In erste Linie werden Störungen, die durch den DC/DC Wandler entstehen, nicht ins Stromnetz 220 Volt zurück geschickt oder können beim Betrieb im Auto nicht das Bordnetz stören, obwohl das Auto-Bordnetz mit seinen 14Volt selbst nicht besonders frei von Störungen ist. Die zweite Funktion: die Schaltung ist nicht mit einer Schmelzsicherung ausgestattet. Damit es bei einem Kurzschluß zu keinem Schaden kommt, übernimmt die Drossel L1 die Sicherungsfunktion und schützt die gesamte Schaltung, wenn der Strom mit 2A seine Grenze erreicht hat. Danach kommt der Strom direkt zu den Leistungsstufen von beiden DC/DC Wandlern und durch den Widerstand R43 zu IC 78L05. Der Widerstand R43 übernimmt auch die Rolle einer Entstördrossel, eines Strombegrenzers und einer Sicherung.

Der IC 78L05 wird für die 5 V Spannung eingesetzt. Da dies nur für logische Bauteile und den Audiosignalverstärkung benötigt wird, reicht der schwächere IC der Serie 78L05 mit einem maximalen Strom von 100mA vollkommen aus.

## DC/DC Wandler 250 Volt



Es ist ein typischer Aufwärtswandler. Bei einem Aufwärtswandler ist die Ausgangsspannung höher als die Eingangsspannung. Es funktioniert folgendermaßen. Der Komparator ( $\frac{1}{4}$  von LM339) wird als 60kHz Rechteckgenerator eingesetzt. 60kHz kommen zum Clock Eingang des D Triggers ( $\frac{1}{2}$  vom IC 7474). Durch eine Schleife vom invertierten Ausgang und dem Dateneingang wird die Taktfrequenz von 60 kHz auf 30 kHz halbiert, um genau 50% der Tastverhältnisse. Vom nicht invertierten Ausgang des Triggers werden Impulse durch den Transistor Q8 an die Pullup/Pulldown-Stufe der Transistoren Q9 und Q10 geschickt. Die Pullup/Pulldown-Stufe stellt eine saubere und verstärkte Steuerungsstromquelle für die Basis des Leistungstransistors Q11 her. Der entstehende Wechselstrom wird durch den Impulstransformator hoch transformiert und durch die schnelle Gleichrichterdiode in einen Hochspannungsgleichstrom umgewandelt. Mit dem Elektrolytkondensatoren C19 wird die Hochspannung dann geglättet. Die Widerstände R40, R41 und R42 bauen einen Spannungsteiler auf, dessen Verhältnis so berechnet ist, dass bei genau diesen 250 V Ausgangsspannung der Widerstand R39 2,5 V ausgibt. Über den Widerstand R39 wird 2,5 V zum Vergleich an der Komparator geschickt. An den Eingängen des Komparators wird die Spannung mit einer Referenzspannung von 2,5 V verglichen. Hat die Spannung an dem Widerstand R39 2,5 V erreicht, setzt der Komparator den D-Trigger zurück und die Stromzufuhr und der Impulstransformator wird bis zu nächsten Takt des Generators unterbrochen. Der Elektrolytkondensator C18 befindet sich in nächster Nähe vom Emitter des Leistungstransistors und versorgt ihn mit der benötigten gespeicherten Energie.

## DC/DC Wandler 6,3 Volt

Er ist eine typischer Abwärtswandler. Bei einem Abwärtswandler ist die Ausgangsspannung niedriger als die Eingangsspannung. Es funktioniert folgendermaßen: 60kHz des Komparators LM339 kommen zum Clock-Eingang des D Triggers ( $\frac{1}{2}$  vom IC 7474). Weil der Dateneingang des Triggers „1“ gesetzt wird, wird vom nicht invertierten Ausgang des Triggers ein Signal durch den Transistor Q4 zur der Basis des Leistungstransistors Q7 geschickt. Durch den Leistungstransistors Q7 fließt Strom an die Speicherdrossel L2 und den Kondensator C14. Die Widerstände R33, R34 und R35 bauen hier ein Spannungsteilverhältnis so auf, dass genau 6,3 V Ausgangsspannung an den Widerstand R32 2,5 V kommen. Über dem Widerstand R32 wird eine 2,5 Volt Spannung zum Vergleich an den Komparator geschickt.



Röhre wird durch den Widerstand und den Glättungskondensator C9 an der Basis des Transistors Q3 ankommen. Falls das Signal den maximal benötigten Gittersteuerungslevel der Röhre übersteigt, wird der Verstärkungsgrad des Transistor Q2 herabgesetzt. Die Gitteransteuerung der Röhre übernimmt der Komparator. Jetzt sind alle Voraussetzungen für die Steuerung des Magic Eyes erfüllt.

## Nachbauanleitung

Wie hieraus zu erkennen ist, gestaltet sich der Aufbau der Röhrensteuerung recht umfangreich, lässt sich jedoch in wenigen Stunden durchführen. In diesem ersten Teil der Nachbauanleitung werden die Bestückung der Platinen beschrieben. Die Schaltung der Röhrensteuerung ist auf einer einzigen Platine untergebracht. Diese misst 90 mm x 80 mm.

Dazu gibt es verschiedene Ausführungen, die Sie **bei der Bestellung** unbedingt beachten müssen.

1. Mikrofon oder „Line In“ Betrieb (Abb.2 / Abb.3)
2. Mikrofon und „Line In“ Betrieb (Abb.2 und Abb.3)
3. Cinchbuchsen oder Anschlußklemmen für „Line In“ Betrieb (Abb.3 / Abb.5)
4. Stecker oder Anschlußklemmen für Stromversorgung (Abb.4 / Abb.5)



Abb. 2



Abb. 3



Abb. 4



Abb. 5

Bei der Bestückung der Leiterplatte muss mit besonderer Sorgfalt vorgegangen werden, denn es ist bedeutend angenehmer, eine Stunde länger zu bestücken, als womöglich im nachhinein mehrere Stunden vermeidbare Fehler zu suchen. Dies ist beim Aufbau von Röhrensteuerung besonders wichtig, da sich hier aufgrund der zum Teil sehr hohen Betriebsspannungen bei Bestückungsfehlern sicherheitstechnische Gefahren ergeben können. In diesem Zusammenhang empfiehlt es sich, die vorliegende Bauanleitung komplett durchzulesen, bevor mit dem Aufbau begonnen wird.

## Aufbau

Die Bestückung erfolgt in gewohnter Weise anhand der Stückliste und des Bestückungsplanes, wobei auch das dargestellte Platinenfoto hilfreiche Zusatzinformationen liefert. Bei der Bestückung empfiehlt es sich, zuerst die niedrigen Bauteile einzusetzen. Im ersten Arbeitsschritt werden daher die Widerstände montiert. Zum Einbau müssen die Anschlussbeine entsprechend dem Rastermaß abgewinkelt werden, bevor diese Widerstände so einzusetzen sind, dass die Widerstandskörper direkt auf der Platine aufliegen. Anschließend können die Kondensatoren eingebaut werden, wobei die Hochkapazität-Elektrolyt-Kondensatoren zunächst noch nicht zu bestücken sind. Beim Einbau aller Elektrolyt-Kondensatoren ist unbedingt die richtige Polung sicherzustellen, besonders die korrekte Polarität. Auch beim nun folgenden Einbau der Dioden und Transistoren ist die Polarität zu beachten. Nach der nun folgenden Bestückung ICs und Transistoren kann mit dem Einbau der Röhrensockel begonnen werden. Der Röhrensockel ist als Chassis-Version

für die Leiterplattenmontage ausgeführt. Und am Schluß können die Hochkapazität-Elektrolyt-Kondensatoren eingebaut werden. Auch hier gibt der Bestückungsdruck eine Hilfestellung: der Katodenring auf dem Bauelement muss mit der Markierung im Bestückungsdruck übereinstimmen. Achtung! Es sind einige Bestückungsveränderungen (Abb.6) vorgenommen. Die Widerstand R31 und R38 werden auf andere Positionen gelötet. Auch sind Drahtbrücken eingesetzt. *(Um unnötige Fragen zu vermeiden, wurden von unserem Techniker einige Teile schon vorgelötet.)* Nachdem die Platine nun fertig aufgebaut ist, sollten die Lötstellen und die Bestückung nochmals kontrolliert werden.

### Bestückung :

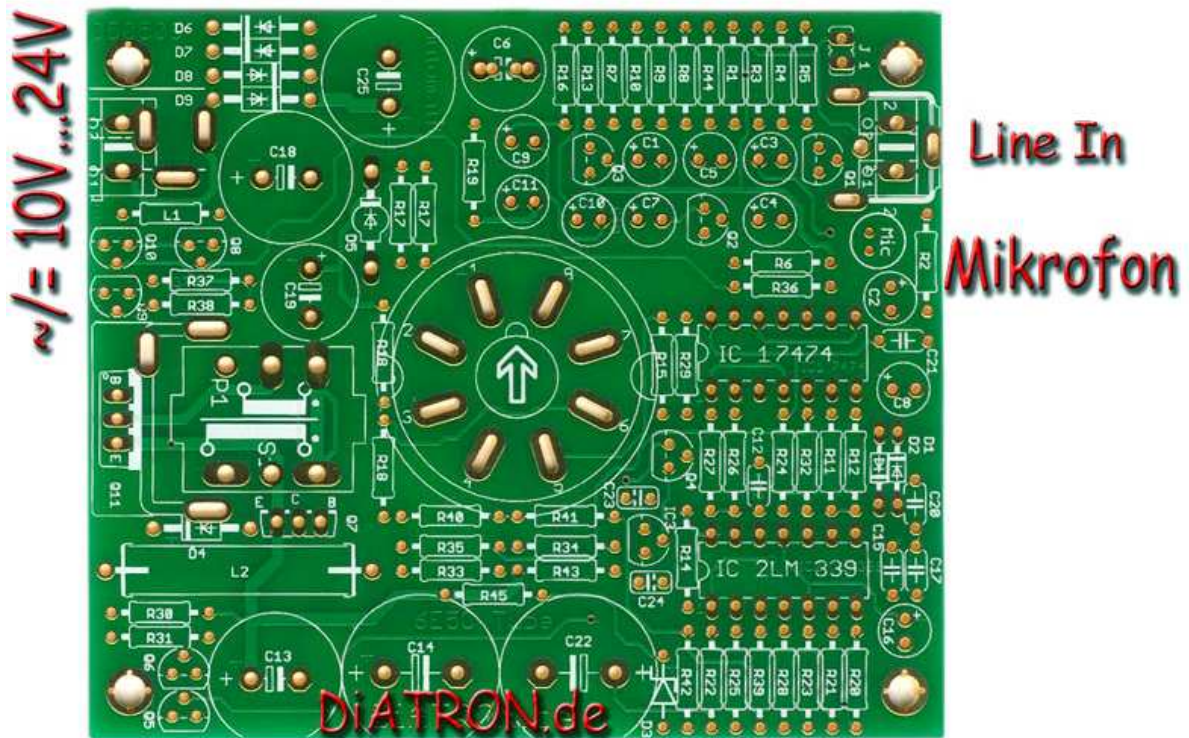


Abb.7

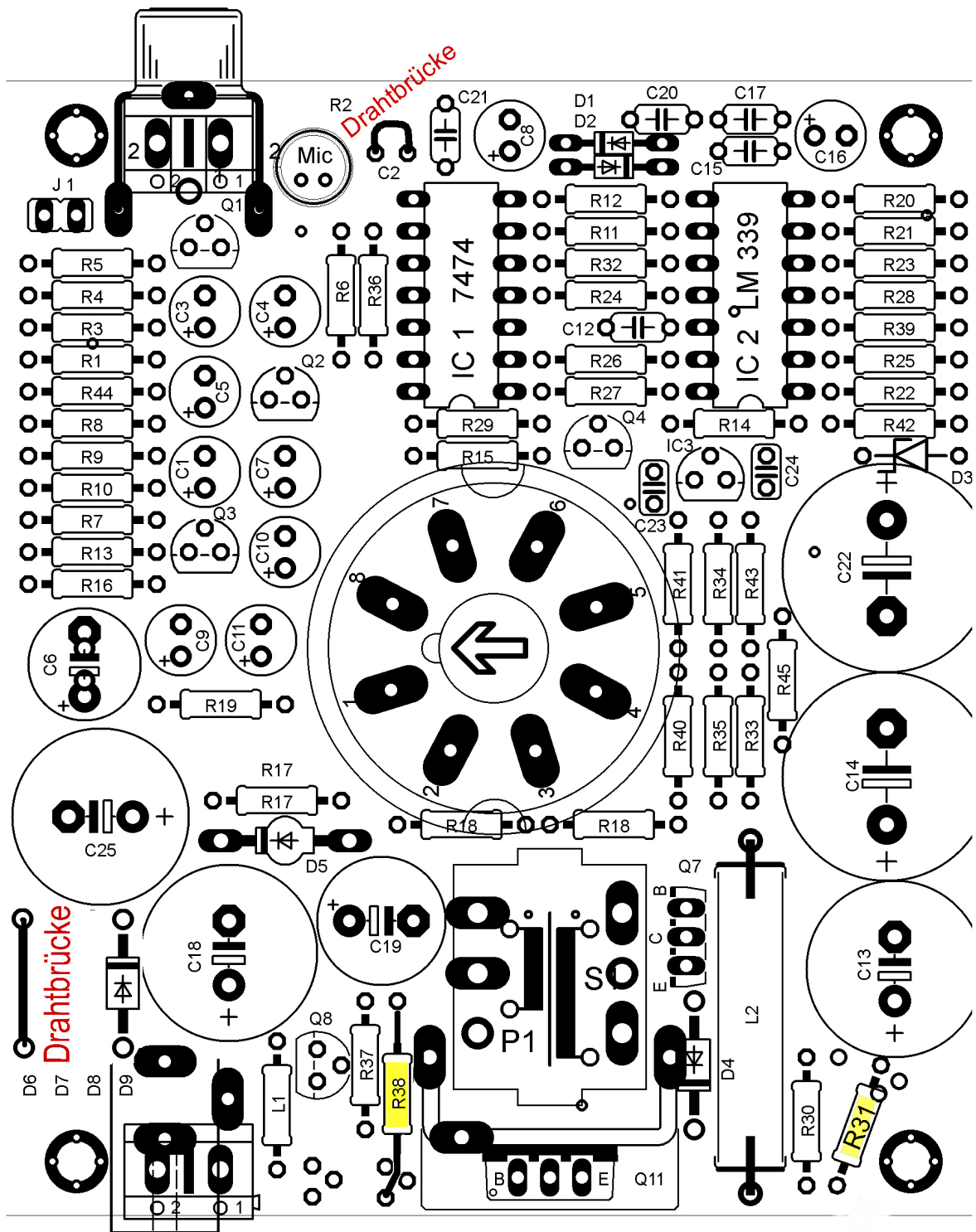


Abb.8

## ***Stückliste: Röhrensteuerung***

### **Widerstände:**

20	R31,R38, R43
330	R7, R15
1k	R6, R30, R32, R37, R39
1,5k	R23, R33
2,2k	R34
2,4k	R13, R29, R35, R36, R42, R45
3,9k	R1, R19, R44
10k	R2(optional), R5, R10, R14, R22, R24, R25, R26, R27, R28
100K	R4, R8, R16, R18, R18, R20, R21, R40
150k	R41
270k	R12
470k	R3, R9, R11, R17

### **Kondensatoren:**

2n2	C15
10n	C1 2(optional), C17 (optional)
100n	C20 (optional), C21 (optional), C2 3(optional), C2 4(optional)
10µF/16V	C1, C2 (optional), C3, C4, C5, C7, C8, C9, C10, C11, C16
330µF/16V	C6
1000µF/35V	C13, C18, C25
4,7µF/350V	C19
2200µF/10V	C14, C22

### **Halbleiter:**

1N4148	D1, D2
ZP1N4936	D9
ZPD9,1	D3
1N5817	D4
BYV26c	D5
BC547	Q1, Q4, Q8
BC557	Q2, Q3
BD436	Q7
BD242	Q11
74LS74	IC1
LM339	IC2
221-121	
78L05	IC3

### **Röhre :**

6E5C / EM34	(Optional)
-------------	------------

## **Weitere Teile :**

1 Mikrofon  
1 Cinch-Einbaubuchsen (Optional)  
2 Anschlussklemmen (Optional)  
1 Hohlstecker (Optional) 2,1mm  
1 Röhrensockel für (6E5C)- Röhre Magisches Auge  
1 Speicherdrossel L2  
1 Entstörungsdrossel L1  
1 Transformator 250TR  
1 Cooler TO220

\*(*Optional*) = mögliche Konstruktionsvarianten oder nicht unbedingt notwendige Teile.

**Achtung!** Aufgrund der im Gerät frei geführten Hochspannung dürfen Aufbau und Inbetriebnahme ausschließlich von Fachkräften durchgeführt werden, die aufgrund ihrer Ausbildung dazu befugt sind. Die einschlägigen Sicherheits- und VDE- Bestimmungen sind unbedingt zu beachten. Insbesondere ist es bei der Inbetriebnahme zwingend erforderlich, zur sicheren galvanischen Trennung einen entsprechenden Netztransformator vorzunehmen . An dieser Stelle weisen wir nochmals nachdrücklich auf die Gefahr hin, die beim geöffneten Gerät durch berührbare lebensgefährliche Netz- und Versorgungsspannung besteht.

## **Inbetriebnahme und Abgleich**

Die erste Inbetriebnahme der Röhrensteuerung erfolgt zunächst ohne eingesetzte Röhren. Nach dem Einschalten der Röhrensteuerung werden zunächst alle Betriebsspannungen kontrolliert. Hierbei ist besondere Vorsicht geboten, da an der Röhre mit einer Spannungen von bis zu 250 V gearbeitet wird. Als wichtige Referenzpunkte sind folgende Spannungen zu prüfen: die Anodenspannungen ca. 250 V und dann die Heizspannung 6,3 V an den Röhren.

## **Anschluss und Bedienung**

Da nun die Röhrensteuerung fertig aufgebaut ist und alle wesentlichen technischen Daten beschrieben sind, kann die Röhrensteuerung mit eine Signalquelle verbunden werden.

Der Röhrensteuerung sollte möglichst freistehend aufgestellt werden, da so neben dem sehr guten Funktionieren auch die ansprechende Optik der Röhrensteuerung voll zur Geltung kommt.

Dies gewährleistet dann auch die unbedingt notwendige Luftzirkulation, die auf keinen Fall behindert werden darf, um eine ausreichende Kühlung der Röhren sicherzustellen. Zum Anschluss des Röhrensteuerung werden zuerst die NF-Eingangsbuchsen „Line In“ mit einem Vorverstärker bzw. einer Signalquelle mit einem entsprechendem Ausgang von 200 mV verbunden oder ein Jaumper JP1(Drahtbrücke) für den Mikrofonbetrieb eingesetzt.

Sind die Signalleitungen soweit angeschlossen, wird die Verbindung zum Netzteil hergestellt.

## **Einschalten**

Die Röhrensteuerung kann dann zum ersten Mal mit Röhrenbestückung eingeschaltet werden.

Nach kurzer Zeit müßten die Heizfäden glühen und die Röhre sollte grün leuchten.

Falls Signale wahrgenommen werden, bewegen sich die Lichtstrahlen in der Röhre zueinander.

---

# Allgemeine Sicherheitsvorschriften

---

## Sicherheitshinweise und Sicherheitsvorschriften zum Betrieb von Röhrenkonstruktionen/Röhrenverstärkern

Da die Röhrenbauteile wie Röhren und Röhrensockel nicht den heutigen Sicherheitsstandards entsprechen (DIN, CE) ist es nicht möglich, eine CE- Kennzeichnung des Gerätes vornehmen zu lassen, ohne Röhren und Übertrager geschützt im Gehäuse unterzubringen. Da dies jedoch dem Charakter des Röhrenkonstruktionen/Röhrenverstärkers entgegensteht, ist das Gerät als Bausatz deklariert. Dadurch entfällt die CE-Kennzeichnungspflicht, da der Endkunde das Gerät durch die Endmontage der Elektronenröhren selbst vollendet und somit für den sicheren Betrieb allein verantwortlich ist. Seien Sie jedoch darüber im klaren, daß sich ihr Röhrenkonstruktion/Röhrenverstärker auf höchstem technischen Niveau befindet und vor seiner Auslieferung durch zahlreiche Kontrollen gelaufen ist, die u. a. auch einen Hochleistungstest von 5 Stunden Dauer beinhalten. Hierdurch ist gewährleistet, daß keine thermischen oder anderweitigen Probleme auftreten können. Damit Sie trotz sorgfältiger Herstellung unsererseits ihren Röhrenverstärker sicher betreiben können, bitte wir Sie folgende Sicherheitshinweise in Ihrem als auch im Interesse anderer Personen und Tiere stets zu beachten:

- Röhrenkonstruktion/Röhrenverstärker arbeiten mit sehr hohen, lebensgefährlichen Spannung, die an den Röhrensockeln aus dem Gehäuse tritt. Sie müssen Vorsorge treffen, daß weder Sie, noch andere Lebewesen damit in Berührung kommen.
- Stellen Sie den Röhrenkonstruktion/Röhrenverstärker **n i e m a l s**, auch nicht im ausgeschalteten Zustand, auf den Boden in Berührungsnähe von Kinder oder Tieren. Durch Glasbrüche und die dadurch resultierende Freisetzung hoher Spannungen kann es zu lebensgefährlichen Verletzungen kommen.
- Betreiben Sie ihren Röhrenkonstruktion/Röhrenverstärker **n i e m a l s** unbeaufsichtigt. Durch Alterungserscheinungen der Elektronenröhren kann es zu Sprüngen im Glaskolben und als Folge zu Bränden kommen.
- Die Arbeitspunkte der Endröhren sind regelmäßig von einem Fachmann zu kontrollieren und nachzustellen. Hierfür ist Erfahrung im Umgang mit Röhrenkonstruktion/Röhrenverstärkern zwingend notwendig.
- Vor Öffnen eines Gerätes ist der Netzstecker zu ziehen und sicherzustellen, daß das Gerät in allen Komponenten stromlos ist. Dies ist auch für das Entfernen der Röhren zu beachten.
- Röhrenverstärker dürfen **n i e m a l s** ohne angeschlossene Lautsprecher betrieben werden. Hierdurch würden schwere Schäden an Übertragern und Endstufen verursacht.
- Bringen Sie **n i e m a l s** brennbare Gegenstände in die Nähe der Röhren. Diese können Temperaturen über 200° C erreichen und so zu Verletzungen führen.
- Plazieren Sie den Verstärker **n i e m a l s** in engen Racks oder Schränken, sondern lassen Sie genügend Raum zur Temperaturabstrahlung.
- Im Gerät befinden sich Elektrolytkondensatoren hoher Kapazität, so daß auch nach Ziehen des Netzsteckers hohe Spannungen an den Röhrensockeln und im Röhrenkonstruktionsinneren anliegen können.
- Berühren Sie **n i e m a l s** die Röhren im betriebswarmen Zustand. Die entstehenden Spannungen im Glaskolben können zur Zerstörung desselben führen, wodurch lebensgefährliche Spannungen freigesetzt werden können.
- Nur die vorgeschriebenen Sicherungen einsetzen.
- Betreiben Sie ihren Röhrenverstärker im Interesse ausschließlich mit Fi-Schutzschalter. Diese sind im ausgewählten Elektrofachhandel erhältlich.

Mit Kauf dieser Röhrenkonstruktion bestätige ich, dass ich die o.g. Sicherheitsvorschriften der *Fa. Primus* gelesen habe und erkläre mich mit ihnen einverstanden. Ich erkläre mich einverstanden, daß für Schäden an Personen und Sachen, die durch Nichtbeachtung dieser Sicherheitsvorschriften entstehen, *Fa. Primus* keine Verantwortung übernimmt und *Fa. Primus* von Schadensansprüchen jeglicher Art freigestellt wird.