

---

Subject: Heizkreis Kodensator / Heizkondensator  
Posted by [Anonymous](#) on Sat, 08 Dec 2012 21:09:56 GMT  
[View Forum Message](#) <> [Reply to Message](#)

---

Servus,

will der Sache einen eigenen Thread geben. Geboren wurde die Idee hier:

[http://www.gfgf.org/Forum/index.php?t=msg&th=354&got o=1072&#msg\\_1072](http://www.gfgf.org/Forum/index.php?t=msg&th=354&got o=1072&#msg_1072)

Allein, es geht dort eigentlich um Glühbirnen, nicht um Kondensatoren.

Der Heizkondensator ist aber auch nicht unbekannt.

Hier eine rare Literatur aus 1943  
(BDD, Bastelbriefe der Drahtlosen, Ausgabe 10/12., 1943)  
(anklicken vergrößert, oder 'runterladen):

Als Besonders Hilfreich empfand ich immer den folgenden Beitrag aus 1947:  
(Funkschau, Ausgabe 9, 1947)

Damit, also aus dem Histogramm, kann wohl jeder Praktiker den Kondensator direkt ablesen, nebst gewisser Diskussion (Schutz- & Entladewiderstände) aus Vorangegangemem.

Die Kurvenschar gilt für 220 Volt sinusförmige Netzspannung bei 50 Hz. Waagrecht eingetragen ist die nominelle Heizspannung der Serienschaltung von Heizfäden, Senkrecht die Größe des Heizkreiskondensators. Es sind verschiedene Kurven für verschiedene, normierte Heizströme eingezeichnet.

Ich bin gespannt auf die Diskussion.

Die einzige mir bekannte Anwendung der Großserien Industrie betrifft einen Grundig Schwarzweiß Fernseher aus der Energiekrise Zeit, dessen Schaltung ich noch suchen muß. Falls ich sie noch habe. Kommt mir jemand zuvor, will ich dankbar sein.

Bis die Tage ...

#### File Attachments

- 
- 1) [Heizkreiskondensator FS 1947.png](#), downloaded 850 times
  - 2) [Heizkreiskondensator FS 1947.png](#), downloaded 2351 times
- 

---

Subject: Aw: Heizkreis Kodensator / Heizkondensator

Hmm ...13 Beiträge sind blöde. Also mache ich mir noch einen vierzehnten.

Vielleicht schreibe ich ganz einfach mal, worum es hier eigentlich geht.

"Alternative Vorwiderstände" können auch Bauelemente sein, die eigentlich gar keine Widerstände sind. Oder zumindest nicht auf den ersten Blick wie Festwiderstände aussehen. Typische Einsatzzwecke für Vorwiderstände betreffen z.B. Anlaßwiderstände bei Elektromotoren, Schutzwiderstände für Gleichrichter, Heizwiderstände für die Serienheizung von Röhren in Allstromgeräten (z.B. U-Röhren, z.B. Philips Philetta, z.B. P-Röhren in Schwarzweißfernsehern, usw.).

Der sogenannte Heizwiderstand bzw. Heizkreis Widerstand (je nach Literaturquelle) stellt zwar eine sehr einfache und in der Fertigung einst sehr billige Lösung dar, soweit es darum geht, Röhren ohne einen Trafo direkt aus dem Stromnetz zu heizen. Als weiterer Vorzug funktioniert die Sache auch an Gleichstromnetzen (sogenanntes Allstromgerät), was jedoch derzeit ohne Bedeutung ist.

Leider ist der Heizwiderstand - alle Röhren in Serie und dann per Vorwiderstand ans Stromnetz - ein ziemlich "blödes" Bauteil. Die Heizfäden der Röhren haben einen sog. Kaltleitereffekt, d.h. man muß entweder einen sehr großen Prozentsatz der Heizleistung im Vorwiderstand "verbraten", oder aber während des Anheizens ist der Heizstrom zu groß. Was den vorzeitigen Ausfall von Röhren kleiner Heizleistung (z.B. Skalenlämpchen) bewirken kann. Außerdem wird die Leistungsaufnahme des Gerätes sehr erhöht. In aller Regel wurde der Heizkreis so ausgelegt, daß die Serienheizung der Röhren auch an 110 Volt funktioniert. Für 220 Volt wird dann einfach ein Vorwiderstand dazugeschaltet, was in der Praxis bedeutet, daß MINDESTENS die Hälfte der aufgenommenen Heizleistung ansonsten ungenutzt einfach nur in Abwärme verwandelt wird.

Es gibt demnach mindestens drei Gründe, den Heizwiderstand durch alternative Vorwiderstände zu ersetzen:

- > Begrenzung des Stromes während des Anheizens der Röhren
- > Reduzierung der Abwärme, besonders bei kleinen Gehäusen (z.B. Philetta, Sprünge links im Gehäuse)
- > Energie sparen

Für "Softstart" wurden schon sehr früh sogenannte Urdoxwiderstände verwendet. Das sind Heißleiter, die im kalten Zustand (beim Einschalten) relativ hochohmig sind, und später mit ihrer Erwärmung zunehmend niederohmig werden. Der Anheizvorgang dauert in solchen Geräten mitunter sehr lange (z.B. 3 bis 5 Minuten) und verläuft schonend. Nachteil dieser Lösung betrifft, daß die Zeitkonstante der Urdox Regelung eine andere ist, als diejenige der Heizfäden der Röhren. Der Urdox "prägt". Schaltet man nur kurzzeitig aus, funktioniert der "Softstart" nicht, bei Wackelkontakten im Heizkreis (z.B.) können Röhren mit empfindlichen Heizfäden Schaden nehmen. Geräte mit Urdox Widerständen im Heizkreis muß man vor dem Wiedereinschalten zuerst einige Minuten (z.B. 10 Minuten) abkühlen lassen, um Schäden beim Wiedereinschalten zuverlässig zu vermeiden.

Zur (zusätzlichen) Heizstromstabilisierung wurden daher schon sehr früh z.B. Eisen-Wasserstoff-Widerstände eingeführt, wie man sie noch bis in die 1960er Jahre in

Meßgeräten vorfindet, oft in Kombination mit Urdox Widerständen (im Servicefall sehr schwierig zu ersetzen). Diese sehen aus wie Glühbirnen, oder sind "einfach nur" Glühbirnen, also Kaltleiter. Soweit während des Anheizens der natürliche Widerstand im Heizkreis der Röhren noch gering ist, fällt am Kaltleiter eine hohe Spannung ab, was bewirkt, daß der Kaltleiter stark erhitzt, und damit hochohmig wird. Damit wird die eventuell zu hohe Stromaufnahme ausgeglichen. Je dünner der Heizfaden, desto schneller die Regelung. Somit kann die Regelzeitkonstante angepaßt werden. Diese Regelung muß schneller sein als die Widerstandsänderung in den Heizfäden der Röhren. Kurzfristiges Wiedereinschalten oder gar Wackelkontakte werden somit ausgeglichen. Eine eventuelle Gasfüllung (Wasserstoff) bewirkt eine definierte, zudem durch Konvektion dynamische Kühlung des kaltleiter Glühfadens durch Gaskonvektion, sodaß die Arbeitskennlinie des Kaltleiters in Grenzen angepaßt werden kann.

Aus der Distanz betrachtet ist diese Kombination von Heiß- & Kaltleiter (Urdox plus Eisen-Wasserstoff) unsinnig, weil man letztlich in der "perfekten" Kombination von Heiß- & Kaltleiter wieder auf einen ganz einfachen, billigen ohmschen Vorwiderstand herauskommt. Es wirkt beinahe befremdlich, daß man diesen Weg trotzdem über ca. 30 Jahre beibehalten hat.

-----

Obwohl man die teils unnötige Abwärme bei Serienheizung anscheinend billigend in Kauf nimmt, ist es der unnötige Energieverbrauch, welcher in bestimmten Zeiten zum Umdenken zwingt. Ansätze zu "alternativen Vorwiderständen" findet man daher bevorzugt in Zeiten knapper Energieversorgung. Das betrifft sowohl die Zeit des 2. Weltkrieges als auch die Zeit der Energiekrise der 1970er Jahre. Eine politische Absicht ist mit meinen Postings nicht verbunden, zudem 1940er und 1970er Jahre in dieser Frage stark divergierten. Gefunden wurden mindestens vier technische Ansätze, von denen drei praktikabel sind:

- > Glühbirne normierter Anheizzeit als Vorwiderstand
- > Heizkreis Spule (nicht paraxisgerecht)
- > Heizkreis Kondensator (brauchbar)
- > Heizkreis Diode

Eine einfache Diode, ohne Glättung, bewirkt (in etwa) eine Halbierung der effektiven Leistung. Man verwendet die 110 Volt Einstellung, und schaltet für 220 Volt einfach eine Halbleiterdiode (ohne jede Glättung) zu. Die effektive Heizleistung wird halbiert, ohne daß zusätzliche Abwärme entsteht. Im Gegenteil, symmetriert man mit der Netzteildiode, werden beide Halbwellen der Netzspannung symmetrischer genutzt, was sehr im Sinne des Elektrizitätswerkes ist. Man findet diesen Ansatz in vielen Schwarzweiß Fernsehern der Energiekrise Zeit. Wer mit USA Geräten und ihren 110 Volt experimentiert, muß bedenken, daß die Isolation ausreichen muß. Die Diode als "Vorschaltwiderstand" halbiert zwar die effektive Leistung, nicht aber die nötigen Isolationsspannungen.

Die Heizkreis Glühbirne stabilisiert ein wenig den Anheizprozeß, und wurde zur klassischen Zeit bis hin zur "Stromstabilisierungsröhre" durchentwickelt. Bei Überstrom erwärmt sich der Kaltleiter (Glühfaden), was zu einer Erhöhung seines Widerstandswertes und damit zu einer Ausregelung des Überstromes führt. In der Summe wird auch bei kurzfristigen Einschaltvorgängen nichts überlastet, und der Anheizvorgang betrifft bei optimierter Auslegung nur ca. 52 Sekunden (mindestens dreimal so schnell wie mit Urdox). Obwohl durchaus sinnig, kenne ich solche Ansätze mit "normalen Glühbirnen" nur aus dem Selbstlötter Bereich. Ich verweise auf den Glühbirnen Parallelthread. Im Profibereich

wurden "optimierte Glühbirnen" zur Stromregelung verwendet.

Heizkreis Spulen erscheinen unsinig, weil die Spule sehr groß & teuer & brummig wird. Da hätte man dann besser einen Spartrafo verwenden können. Außerdem sind sie kritisch an Gleichstromnetzen. Zum Experimentieren eignen sich Vorschaltrosseln für Neonlicht, sagen wir 30 Watt oder deutlich kleiner.

Der Vorschaltkondensator, jedoch, ist zu einem Klassiker avanciert, wurde auch von der Industrie genutzt. Da sich aufgrund der Phasendrehung zwischen dem Scheinwiderstand des Kondensators und dem Realwiderstand der Heizfäden der Gesamtwiderstand in quadratischer Addition ergibt, verläuft der Anheizprozeß sehr sanft, Widerstandsänderungen des Kaltleiters "Röhrenheizfaden" werden in Grenzen ausgeregelt. In der Schaltung sollten dennoch zwei reale ohmische Widerstände verwendet werden; einer zur Begrenzung des Stromstoßes der Kondensatorladung beim Einschalten, ein Zweiter zum definierten Entladen des Kondensators nach dem Ausschalten. Eine Sicherung ist sinnvoll, weil bei einer Erhöhung der Frequenz, etwa bei Wackelkontakten, ebenso der Innenwiderstand des Kondensators sinkt. Eine praxisgerechte Absicherung verspricht ein Skalenbirnchen, dessen empfindlicher Leuchtfaden idR. früher abbrennt als ein sanft glühender Heizfaden einer Röhre.

"Strom" wird mittels des Kondensators nicht "gespart", die Stromaufnahme im Heizkreis bleibt gleich. Allerdings wird die Stromaufnahme in Richtung einer Blindleistung verschoben, welche vom Zähler nicht gemessen wird, und bei den Elektrizitätswerken (meist) willkommen ist, weil die meisten Verbraucher induktiv schieben, sodaß eine Netzkomensation erfolgt. Der Heizkreis Kondensator erwärmt sich nicht, er läuft im Bereich der sogenannten Blindleistung. Damit wird, insbesondere bei kleinen Gehäusen, erheblich die Abwärme reduziert. Der Wirkungsgrad eines solchen Netzteils ist weit besser als derjenige eines Netzteils mit Trafo. Im Heizkreis wird nur die Wirkleistung zum Heizen der Röhren gemessen, und auch im Bereich der Anodenspannung entfällt jeglicher Trafoverlust.

Die beiden verbliebenen Methoden - Vorschaltodiode oder Vorschaltkondensator - eignen sich übrigens auch zum Dimmen klassischer Glühbirnen. Einfach Glühbirne über Vorschaltodiode einschalten, ein zweiter Schalter in Serie brückt dann bei Bedarf die Diode. Es steht bei Bedarf die volle Leistung der Glühbirne zur Verfügung, und es entsteht mit solchen "alternativen Vorschaltwiderständen" kein Elektrosmog, der AM Radio Empfang wird nicht beeinträchtigt.

---

Subject: Aw: Heizkreis Kodensator / Heizkondensator  
Posted by [Anonymous](#) on Sat, 22 Dec 2012 14:45:08 GMT  
[View Forum Message](#) <> [Reply to Message](#)

---

Alle geplättet oder schlechtes Thema ?

Ich hatte Poserbilder meines Staßfurter Imperial versprochen, und - naja - mußte zu Weihnachten die 60-Euro-Digicam von Aldi mal antesten. Ich habe jahrelang mit einer uralten und - einst - ebenso billigen 2,4 Megapixel Kamera fotografiert, und da erwartet man von 16 Megapixeln wahre Wunder. Sicherlich, die Specs sind beeindruckend, aber irgendwie kommt die Optik da nicht mit. Ordentliche 800 \* 600 (0,5 Megapixel) Internetbilder erreichen aber beide.

Hier also mein Staßfurt Imperial im Aldi-Kamera-Staubbild. Deutlich erkennt man den Heizkondensator im Sockel des eigentlich benötigten EU IX Eisen-Urdox:

Ich habe die Version J 60 GWK aus 1938 mit E-11er Stahlröhren sowie C-Glasröhren in Serienheizung. Hier ein Blick auf die CL 4:

Hier ein Blick auf die CY 1:

Mit ECH 11, EF 11, EBF 11, CL 4, CY 1, EM 11 plus 2 Skalenbirnchen 7 Volt 0,3 Ampere (funktionieren gleichzeitig als Heizsicherung) ergibt sich in Serienschaltung eine Heizspannung von ca. 82 bis 85 Volt. Gemäß der Kurvenschar aus oben ist dann ein Heizkondensator von 3,1 Mikrofarad erforderlich, in der Praxis nimmt man etwas kleiner für die aktuellen 230 Volt:

Ich verwende eine "moderne" MKP Version von Hydra Werk aus 1991, welche prima auf den Sockel paßt, und vorzüglich als Ersatz für den EU IX funktioniert. Im Sockel ist zusätzlich ein kleiner Entladewiderstand 1 Megaohm verbaut:

Das Gerät ist ansonsten in Originalschaltung, d.h. keine weiteren Schutzwiderstände. Funktioniert auch so. Habe jetzt extra nochmal nachgesehen. Besitze das Gerät sein 1989 / 90, damals aufgefunden mit defektem EU-IX. Damals 2 Stück klassische MP Kondensatoren je 6,2 Mikrofarad in Serie (das wurde verbaut, als Phasenschieber für Neonlampen), Schutzwiderstand 120 Ohm (2 Ampere für den Netzschalter) und Entladewiderstände je 1 Megaohm, alles an einem Blechwinkel unter den Lautsprecher eingebaut. Das hat gelaufen bis 2004, dann sind mir die alten MP Kondensatoren undicht geworden und haben ihre Brühe ins Radio abgelassen (diese Dinge nie waagrecht legen, anm.). Also die MP's wieder 'raus, und einen modernen, selbstheilenden Kunststoff Kondensator anstatt. Da es zudem wunderschön auf den Sockel paßt Rückbau nach Originalschaltung. Seit 2004 (nun 8 Jahre) läuft's tadellos in dieser Form. Der Kondensator ist aus der Bastelkiste ausgemessen, soweit ich mich erinnere habe ich den mal in einer Waschmaschine vorgefunden.

Noch ein Wort zur "Stabilisierung": Selbst bei einem Kurzschluß im Heizkreis (nur noch eine kleine Stahlröhre oder so) überschreitet der Heizstrom nicht die 250 mA Marke. Bei aufgeheizten Röhren ist der Heizstrom 100%ig exakt auf 0,2 Ampere innerhalb der Grenzen meines Meßgerätes (ca. 2%). Diese Werte sind mit einem Eisen-Urdox (normalerweise) nicht erreichbar. In Sachen Stromaufnahme und auch Abwärme werden in dieser Anordnung durch den Heizkondensator etwa 30 Watt Wirkleistung eingespart.

Frohes Fest, frohes Basteln, Frohes Neues Jahr

## File Attachments

---

- 1) [Stassfurt Imperial aus 1939.JPG](#), downloaded 2454 times
  - 2) [Stassfurt Imperial ohne Rueckwand.JPG](#), downloaded 2242 times
  - 3) [Stassfurt Imperial Röhre CL 4.JPG](#), downloaded 2258 times
  - 4) [Stassfurt Imperial Röhre CY 1.JPG](#), downloaded 2208 times
  - 5) [Stassfurt Imperial Heizkondensator Messwert.JPG](#), downloaded 2284 times
  - 6) [Stassfurt Imperial Heizkondensator Beschriftung.JPG](#), downloaded 2198 times
- 

---

Subject: Aw: Heizkreis Kodensator / Heizkondensator

Posted by [Miro](#) on Sat, 22 Dec 2012 15:41:37 GMT

[View Forum Message](#) <> [Reply to Message](#)

---

Hallo Herr Gibbert,

auch ich habe einen Stassfurt 60 GWK als Musiktruhe. Ein Super tolles Gerät mit sehr guten Empfangseigenschaften und gutem Klang. Mir käme aber nie in den Sinn, den eigentlich einfach zu bekommenden und billigen EU IX durch einen Kondensator zu ersetzen. Gerade die Röhrenaufheizende Kennlinie des EU ist genial. Dies ist Historisch gesehen auch korrekt und Zeitgemäß.

Ich will nicht übertreiben, aber schon ein Halbleiter anstelle der Gleichrichterröhre ist nicht passend, gibt es doch Röhren in Hülle und Fülle.

Wünsche ein schönes Weihnachtsfest und Grüße

Michael Roggisch

---

---

Subject: Aw: Heizkreis Kodensator / Heizkondensator

Posted by [RVM-AP](#) on Sat, 22 Dec 2012 20:12:20 GMT

[View Forum Message](#) <> [Reply to Message](#)

---

Ganz so Einfach war das nicht, ca. 1989/1990 einen EU IX zu bekommen - Internet war damals noch nicht so selbstverständlich wie heute. Und unter diesem Argument ziehe ich meinen Hut ob dieser Lösung, vor allem, weil keinerlei Veränderung am Gerät vorgenommen werden musste. Hat man jetzt einen passenden EU, dann kann der ja statt des C's eingesteckt werden und alles ist wieder "original".

Das ist in meinen Augen eine optimale Lösung, wenn bei der gewünschten Herstellung der Funktionalität und daraus resultierender Eingriffe die Originalität nicht verloren geht (oder zumindest durch problemlosen Rückbau wieder geschaffen werden kann).

Im Thread geht's ja um die mögliche Verwendung von C's statt Vorschaltwiderständen - das Beispiel hier ist sehr anschaulich.

---

---

Subject: Aw: Heizkreis Kodensator / Heizkondensator

Posted by [MonsieurTélévision](#) on Mon, 24 Dec 2012 11:26:01 GMT  
[View Forum Message](#) <> [Reply to Message](#)

---

Das Thema Halbwellenheizung und Vorschaltkondensatoren wurde auch Mitte der 60er Jahre in der Funkschau behandelt.  
Leider finde ich den Artikel nicht auf die Schnelle.  
Dabei bezog man sich auf Fernsehgeräte.

Gruß,

MonsieurTélévision

---