

Kohlefadenlampe als Heizkreis-Vorwiderstand

Herbert Börner, Ilmenau

Originalbeitrag erschienen in: FUNKGESCHICHTE Jg. 31 (2008) Nr. 179, S. 78 - 80

Da in den alten Gleichstromempfängern durchweg 4-Volt-Batterieröhren verwendet wurden, musste - trotz Serienschaltung - ein hoher Anteil der Netzspannung in einem Vorwiderstand vernichtet werden. Dazu benutzte man entweder große Drahtwiderstände, spezielle Metallfaden-Glühlampen, gelegentlich Eisenwasserstoffwiderstände und vereinzelt auch Glühlampen mit Kohlefaden. Letztere finden sich in folgenden Siemens-Empfängern:

Rfe 34 = 30 G : 3 Rö. 1 Kr. ohne Lautsprecher

Rfe 38 = L 30 G : 3 Rö. 1 Kr. mit Lautsprecher

Rfe 37 = 51 G : 5 Rö. 3 Kr. ohne Lautsprecher

Glücklicherweise war in meinem Rfe 37 eine intakte Originallampe, die es nun zu untersuchen galt.

Eigenschaften der Kohlefadenlampe

Bild 1 zeigt Messkurven der Original-Kohlefadenlampe im Vergleich mit einer handelsüblichen Metallfadenlampe (Philips 230 V 40 W). Abgesehen vom charakteristischen Verlauf Heißeiter (Kohlefaden) und Kaltleiter (Metallfaden) liegen die Betriebswerte im interessierenden Bereich um 140 mA nahe beieinander. Betrachtet man aber die Widerstandsverläufe in Bild 2, so könnten sie kaum unterschiedlicher ausfallen: Während der Metallfaden einen Kaltwiderstand von weniger als 100 Ohm besitzt, startet der Kohlefaden bei 1400 Ohm! Der Metallfaden ruft einen großen Einschaltstromstoß hervor, der nur durch weitere im Heizkreis befindliche Widerstände abgeschwächt wird. Der Widerstand des Kohlefadens hingegen verringert sich nach dem Einschalten langsam und damit röhrenschonend auf den Betriebswert.

Zur Frage einer Ersatzlampe

Grundsätzlich sollte es möglich sein eine Metallfadenlampe einzusetzen, allerdings müsste sie - wie in [1] beschrieben - mit einer hitzefesten

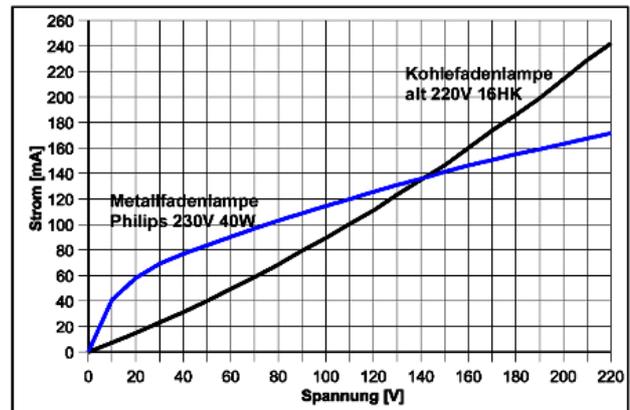


Bild 1: Strom-Spannungsdiagramm von Kohlefaden- und Metallfadenlampe.

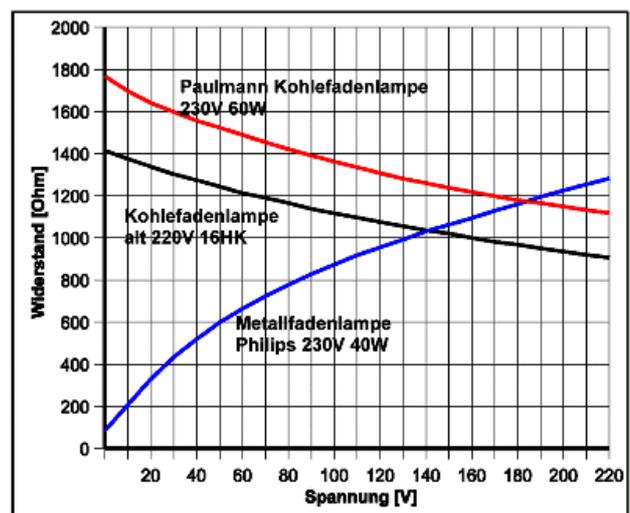


Bild 2: Widerstandsverlauf von Kohlefaden- und Metallfadenlampe.

Lackschicht versehen werden, um die störende Lichtstrahlung zu unterbinden. Besser, und dem Original näher kommend, wäre natürlich eine Kohlefadenlampe, wie sie gelegentlich heute - noch oder wieder - angeboten werden.

Die Originallampe trägt die Bezeichnung "220 V 16 HK", was auch mit dem Eintrag im Schaltbild des Rfe 38 (bzw. Rfe 34) in [2] übereinstimmt. Das Schaltbild des Rfe 37 stand mir leider nicht zur Verfügung. Das Kürzel HK bedeutet "Hefner-Kerze", eine alte Maßeinheit für die Lichtstärke, die man heute in Candela [cd] misst. Der Umrechnungsfaktor hierfür ist: 1 HK = 0,903 cd.

Die handelsüblichen Kohlefadenlampen werden aber nicht nach Lichtstärke, sondern nach dem Leistungsverbrauch bemessen. Ein üblicher Wert ist 60 W, es gibt sie auch in 90 W oder 115 W. Welche davon wäre als Ersatzlampe geeignet?

Paulmann, Scharnberger + Hasenbein, Radium

Paulmann, bekannt für außergewöhnliche Leuchtmittel, führt u.a. auch eine Kohlefadenlampe 60 W "Rustika". Da sie am Heimatort nicht erhältlich war, bestellte ich eine übers Internet. Beim Suchen nach einem Lieferanten fiel mir auf, dass es auch welche von der holländischen Firma Radium gibt, die ich ebenfalls bestellte. Diese erhielt ich als Lieferung "Hersteller Scharnberger + Hasenbein", im Päckchen war aber eine Paulmann-Lampe mit Aufdruck "Made in Holland". Ich schliesse daraus, dass diese Lampe bei Radium gefertigt wird und die anderen Firmen sie lediglich unter ihrem Namen vertreiben.

Die Messung fiel enttäuschend aus, vgl. Bild 2. Der Faden ist zu hochohmig, der Leistungsverbrauch ist lediglich 43 W bei 220 V. Um mit dem Original gleich zu ziehen, müsste ein zusätzlicher Parallelwiderstand angebracht werden. Experimente in dieser Richtung habe ich nicht unternommen.

ebay-Käufe

Gibt man bei ebay das Suchwort "Kohlefadenlampe" ein, so erhält man gelegentlich interessante Angebote. Eins davon nahm ich wahr und hatte Glück: Die Charakteristiken der drei erworbenen 60-W-NoName-Lampen aus einer Neufertigung (Bild 3) stimmten fast genau mit meiner Originallampe überein. Hin und wieder gibt es auch alte, noch funktionstüchtige Lampen der Type 220 V / 16 HK.

Als Kriterium für eine Vorauswahl taugt der leicht messbare Kaltwiderstand leider nicht. Es stellte sich heraus, dass die Stromaufnahme bei 220 V ein gutes Indiz darstellt. Sie sollte im Bereich von 241 ... 254 mA liegen, was einer Leistungsaufnahme von 53 ... 56 W entspricht.

Der Heizstromkreis

Legt man das Schaltbild der Siemens-Geräte Rfe 38 = Rfe 34 in [2] zu Grunde und berechnet überschlägig die Spannungsabfälle an den einzelnen im Heizkreis liegenden Widerständen, so summieren sie sich auf ca. 80 V. An der Vorschaltlampe fallen dann rund 220 V - 80 V = 140 V ab. Das entspricht nach Bild 1 einem Lampenstrom von rund 140 mA. Bei diesem Querstrom liegen die Heizspannungen der Röhren bei 3,6 ... 3,8 V. Das ist offenbar normal. Bei den frühen Batterieröhren war ja oft 3,8 V, noch eher sogar 3,5 V als Normalspannung angegeben.

Der Heizkreis des Rfe 37 wurde ebenfalls untersucht und es ergaben sich die gleichen Verhältnisse. Zu beachten ist jedoch, dass nicht irgendwelche, sondern nur die besonders ausgemessenen Serienröhren (mit dem Aufdruck "Serie") eingesetzt werden. Bei Vergleichsmessungen konnte festgestellt werden, dass die Heizströme der normalen Batterieröhren in weiten Grenzen streuen, meist gegenüber den in der

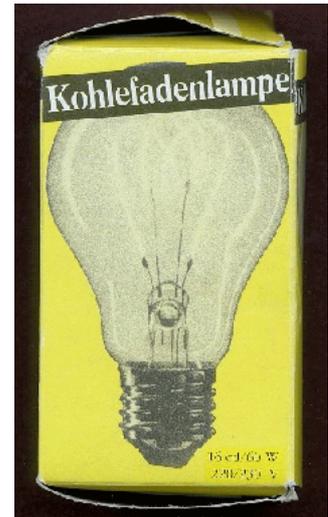


Bild 3: Elektrisch gut passende Kohlefadenlampe, leider NoName.



Bild 4: Kohlefadenlampen im Vergleich, alle parallel an 180 Volt. Links: Originallampe 220V-16HK, Mitte: NoName 230V-60W, rechts Paulmann (Radium) 230V-60W.

Röhrentabelle angegebenen Werten bis zu 20 % nach oben hin. Mit solchen Röhren ist die Spannungsverteilung im Heizkreis ungleichmäßig, d.h. diese Röhren werden dann unterheizt.

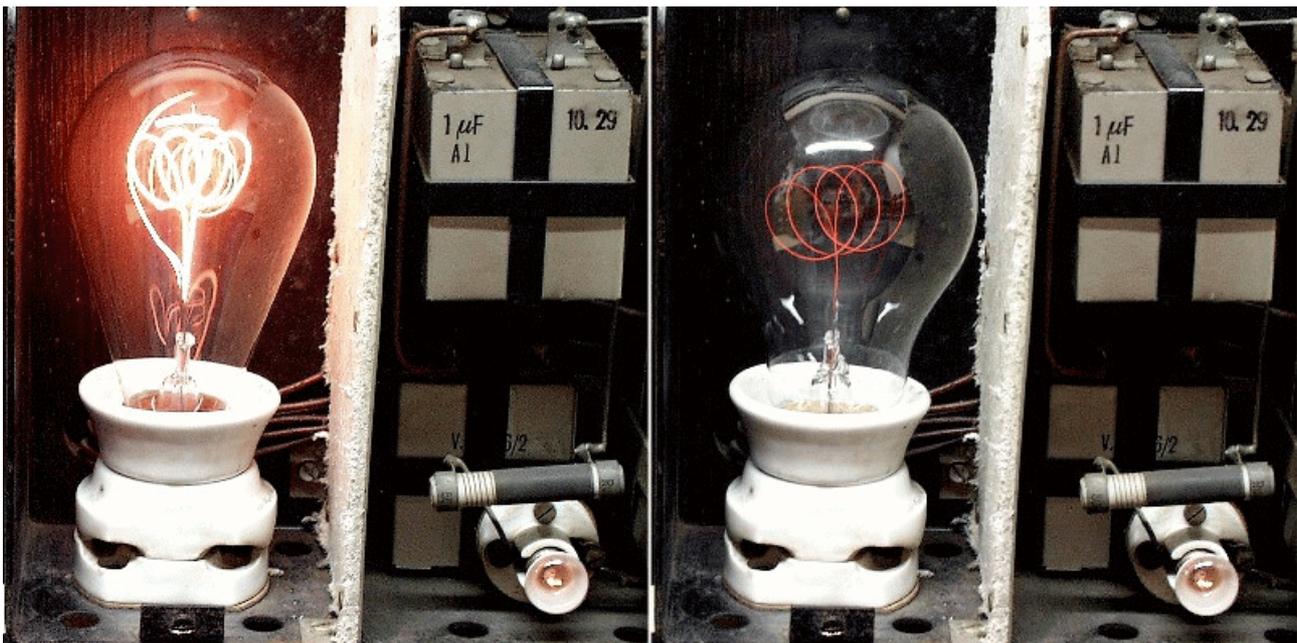
Die Lichtstrahlung

Der große Nachteil der Kohlefadenlampen, nämlich pro Leistungsverbrauch nur eine geringe Lichtausbeute zu erbringen, ist hier ein besonderer Vorteil. Die Bilder 5 und 6 zeigen die Lampen im Betrieb. Während die Originallampe mäßig gelb glüht, glimmt der Faden der NoName-Lampe in kaum sichtbarer Rotglut.

Wem also bei einem Rfe 34, 37 oder 38 eine Vorschaltlampe fehlt, sollte jetzt zugreifen. Wer weiß, wie lange noch Kohlefadenlampen - eigentlich Dinosaurier der Lichttechnik - erhältlich sind. G

Quellen:

- [1] Börner, H.: Vorschaltlampe für Gleichstromempfänger. FG 26 (2003) Nr. 147, S. 37 - 41
- [2] Lange H. und Nowisch, H.-K.: Empfänger-schaltungen der Radio-Industrie. Leipzig: Fachbuchverlag 1954, S. 173 (Anmerkung: Hier wird ein Siemens-Typ 34 G benannt, den es nicht gegeben hat - wahrscheinlich eine Verwechslung mit Rfe 34)



Bilder 5 und 6: Vorschalt-Kohlefadenlampen in Betrieb im Siemens Rfe 37. Links Originallampe, rechts NoName-Lampe. Im Bild rechts unten ein als Sicherung wirkendes Taschenlampenbirnchen.