

D-Röhren

Vom errechneten Wert darf R_V in seinen elektrischen Werten um nicht mehr als 3% abweichen. Bei Röhren mit 25-mA-Heizfäden ist der Vorwiderstand jeweils auf 24 mA Heizstrom einzustellen. Weiter wird vom Vorschaltwiderstand ein positiver Temperaturkoeffizient verlangt, auch soll er seine Betriebstemperatur in möglichst kurzer Zeit erreicht haben. Dann sind Netzspannungsschwankungen von $\pm 10\%$ zugelassen, vorausgesetzt, daß U_B mindestens 10 mal so groß ist wie die Summe aller Fadenspannungen ΣU_f . Diese Einschränkung ist notwendig, weil die Heizfadendaten während der ersten Betriebsstunden noch Änderungen unterworfen sind. Deshalb sollten Messungen zur Nachprüfung der Heizfadendaten auch immer erst nach Ablauf einiger Betriebsstunden unternommen werden.

Entspricht der Vorwiderstand den verlangten Bedingungen und erfolgt seine Einstellung von Fall zu Fall, ist eine Parallelschaltung von Selenzellen zu den Heizfäden nicht erforderlich.

d) Aus Blei-Akkumulatoren über Vorwiderstand

Ist die Serienspeisung der Röhren aus einer Spannungsquelle vorgesehen, deren Nennspannung kleiner ist als die 8fache Gesamtfadenspannung, lassen sich hierzu mit Rücksicht auf die während der ersten Betriebsstunden zu erwartenden Heizfaden-Datenänderungen nur Spannungsquellen mit möglichst konstanter Betriebsspannung verwenden. Diesen Anforderungen entspricht der Blei-Akkumulator.

Den notwendigen Vorschaltwiderstand bestimmt man aus der Batteriespannung und der Summe der Fadenspannungen bei einem Heizstrom von 24 bzw. 48 mA. Hierbei ist die Spannung pro Faden mit 1,3 V einzusetzen, die Zellenspannung mit 2 V, wenn der Akkumulator nicht regelmäßig geladen wird, aber mit 2,3 V, wenn bei normalem Betrieb eine regelmäßige Ladung stattfindet. Für den Widerstand ist eine Toleranz von $\pm 5\%$ bei seinem Nennwert zulässig.

III. Ableitung der Katodenströme bei Serienheizung

Zur Ableitung der überlagerten Katodenströme in Serienheizkreisen dienen Nebenschluß-Widerstände, die entweder parallel zu den Röhrenheizfäden liegen (Bild 3) oder die so geschaltet sind, daß sie einzeln mit einem Ende an Masse liegen (Bild 4).

Sind jedoch zwei 25-mA-Endröhren in einem 48-mA-Serienheizkreis eingeschaltet (Bild 5), genügt die alleinige Parallelschaltung des Ableitwiderstandes R_2 zu den Heizfäden nicht. In diesem Fall muß auch die Heizfadenhälfte auf der Minusseite besonders durch einen Widerstand überbrückt werden, damit der Katodenstrom der anderen Röhrenhälfte ebenfalls abfließen kann. Ein solcher Ableitwiderstand für eine Heizfadenhälfte ist stets notwendig, wenn die beiden Fäden einer Endröhre hintereinandergeschaltet sind.

Die Berechnung der Ableitwiderstände erfolgt in allen Fällen für 1,3 V Fadenspannung.

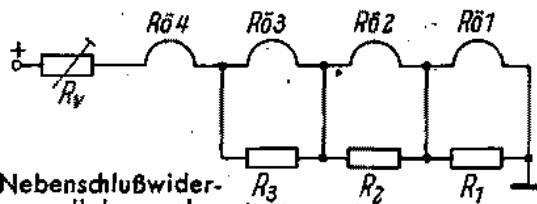


Bild 3. Nebenschlußwiderstände parallel zu den Heizfäden

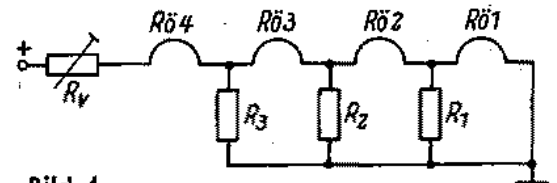


Bild 4. Nebenschlußwiderstände einpolig an Masse

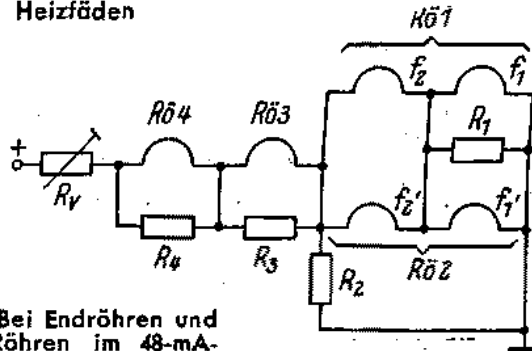


Bild 5. Bei Endröhren und 25-mA-Röhren im 48-mA-Heizkreis muß die Heizfadenhälfte auf der Minusseite durch einen zusätzlichen Widerstand R_1 überbrückt werden

ist für I_{ges} immer der größte im Betrieb vorkommende Wert anzunehmen, bei geregelten Röhren ist der Katodenstrom ohne Gitteraussteuerung einzusetzen. Der Nennwert des richtigen Ableitwiderstandes liegt dann auf der entsprechenden I_{ges} -Kurve zwischen den beiden strichpunktiierten Linien für $1,3 \pm 0,025$ V Heizspannung.

Endröhren im Gegentakt-Betrieb sind wegen der dabei auftretenden zu großen Katodenstromschwankungen möglichst nicht in Serienheizung zu betreiben. Die Diagramme dürfen dann nicht benutzt werden!

Sind die Ableitwiderstände gemäß Bild 4 an einem Ende am Erdungspunkt angeschlossen, dann wird der Wert des Ableitwiderstandes zunächst nach der eben beschriebenen Art ermittelt, also wiederum als Schnittpunkt der I_{ges} -Kurve mit der 1,3-V-Heizspannungslinie. Dieser Wert wird nun aber noch mit der Anzahl der parallel zum Ableitwiderstand liegenden 1,3-V-Fäden multipliziert werden. Vom Endwert darf der einzubauende Widerstand um max. 20% (Abweichung des Nennwertes + Einzelstreuung) abweichen.

Es ist auch zulässig, an Stelle des genauen aus den Diagrammen bestimmten und umgerechneten Wertes, den nächstliegenden Widerstandswert aus der Widerstandsreihe nach DIN 41410 zu nehmen, doch sind dann die zulässigen Toleranzen auf 5% begrenzt.

IV. Bestimmung der Ableitwiderstände aus Diagrammen

Blatt 2 enthält zwei Diagramme zur Bestimmung der Werte von Ableitwiderständen für 25 mA- und 50-mA-Heizfäden. Liegen die Ableitwiderstände entsprechend Bild 3 parallel zu den einzelnen Heizfäden, dann sind die Werte den Diagrammen direkt zu entnehmen. Der Ableitwiderstand muß die Summe der Katodenströme aller vom Erdungspunkt aus gesehen — vorgeschalteten Röhren aufnehmen. In den Diagrammen bedeutet I_{ges} den gesamten Strom der vorgeschalteten Röhren, d. h. Heizstrom (24 bzw. 48 mA) + Summe der Katodenströme. Dabei