

Prot. Nr. 21	Technologisches Gewerbemuseum in Wien Laboratoriumsübungen	Übung am: 13.5.1968
Jg. N46		Abgabe am: 27.5.1968
Gr. Nr. 4	Zu- und Vorname Wimmer Richard	R

Übung (Nr. und Titel) an stabilisierten Netzgeräten	Laboratoriumsübungen aus Elektronik u. Radiotechnik
--	---

Übungsanordnung:

Gerätebezeichnung im Schaltbild	Art und Type des Gerätes (Meßwerk)	Erzeuger- Firma	F. Nr. (J. Nr.)	Nähere Angaben (Meßbereich)

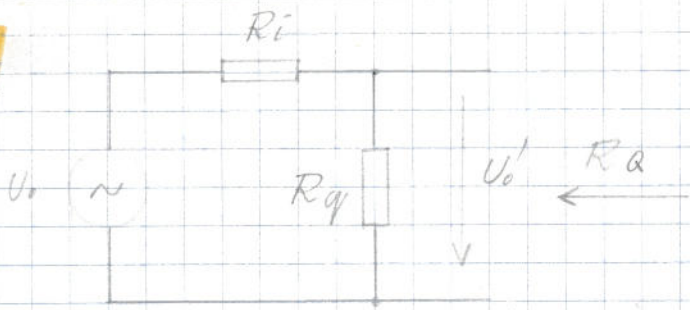
Alle Beilagen sind einzukleben!

Theorie

Stabilisierte Netzgeräte werden verwendet wenn konstante Gleichspannungen gebraucht werden, diese aber nicht aus Batterien entnommen werden können (meist wirtschaftliche Gründe).

Für einfache Zwecke genügen meist Schaltungen mit Glimmstrichen = Stabilisatoren oder Zenerdioden. Bei anspruchsvolleren Geräten wird die Spannung elektronisch stabilisiert. Röhrengeregelte Netzgeräte werden meist für höhere, Transistorgeregelte Geräte meist für kleinere Gleichspannungen verwendet.

Alle elektronischen Netzgeräte haben den Vorteil, daß sich die Spannung meist stufenlos regelbar ist und ihr Innenwiderstand klein ist. Bei den Schaltungen mit Stabilisatoren kommt es schon auf die jeweilige verwendete Schaltung an. Die Stabilisierung hat die Aufgabe, die Spannungsquelle ^{konstant} noch zu bilden, während der Innenwiderstand verändert wird (meist erniedrigt).

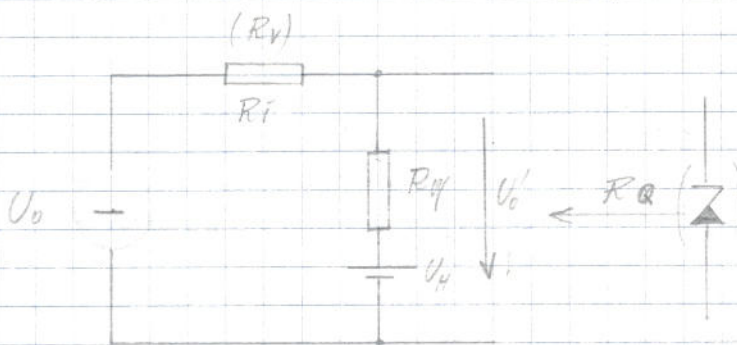


$$R_Q = R_i \parallel R_q = \frac{R_i \cdot R_q}{R_i + R_q}$$

$$U_0' = U_0 \frac{R_q}{R_q + R_i}$$

Dies erfordert jedoch einerseits eine hohe Leistung und andererseits wird dadurch die Ausgangsspannung herabgesetzt.

Eine andere Variante einer solchen Schaltung ist folgende



$$R_Q = R_i \parallel R_q$$

$$U_0' = U_0 + \frac{R_i}{R_i + R_q} (U_0 - U_H)$$

d. h. die Ausgangsspannung steigt an.

In Stelle von U_H und R_q wird im Auswertzweig eine Zenerdiode eingesetzt. Wenn diese Diode in Sperrrichtung gepolt ist, beginnt bei einem ganz bestimmten Wert von der Bleilanzwert des Sperrstromes. Diese Referenzspannung heißt Zenerspannung. Der Zenerwiderstand ist das Verhältnis einer kleinen Sperrspannungsschwankung zur

zugehörigen Sperrstromschwankung, die bei einer Sperrspannung die ungefähr gleich der Leerspannung ist

$$U_0 = U_H + I R_Z + I R_V$$

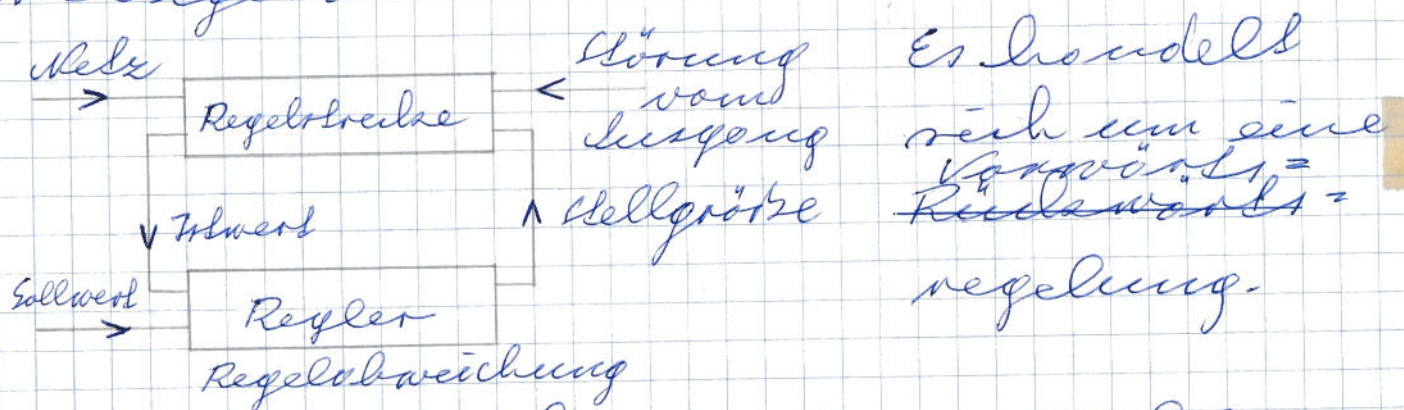
$R_Z =$ Leertwiderstand

$$U_H + I R_Z + \Delta I R_Z + I R_V + \Delta I R_V = U_0 + \Delta U_0$$

$$\Delta U = \Delta I R_Z \quad \Delta U = \Delta U_0 - I R_Z \frac{1}{R_V + R_Z}$$

So ergibt sich die stabilisierende Wirkung der Zenerdiode.

Blockschaltbild eines geregelten Netzgerätes.

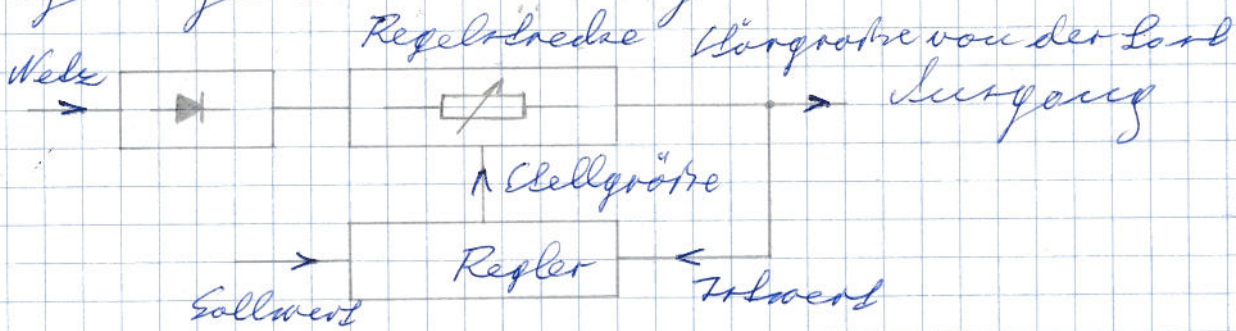


Es handelt sich um einen geschlossenen Regelkreis.

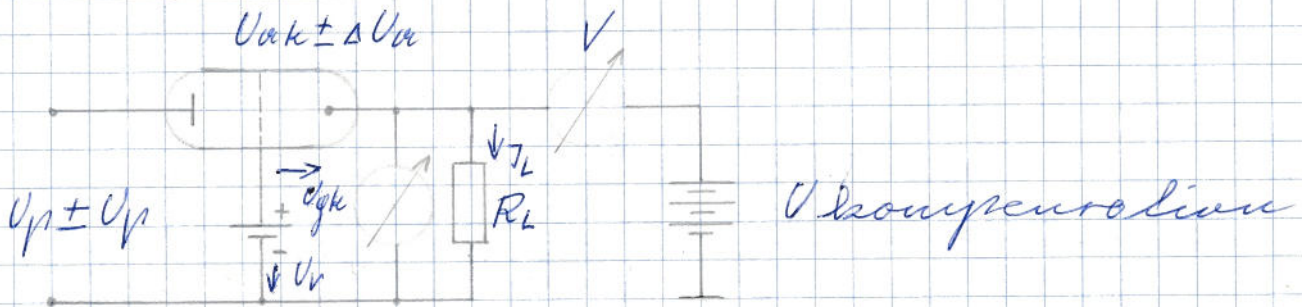
Durch die Messung einer Ausgangsgröße wird die Abweichung der Istgröße vom Sollwert festgestellt. Dadurch ist eine Regelabweichung feststellbar die im Regler eine veränderliche Stellgröße hervorbringt die an der Regelstrecke wieder die ursprüngliche Ausgangsgröße herbeiführt. Man bedient

sich dabei meist gegengläppelter Verstärker.

Blockschaltbild eines vorwärts geregelten Netzgerätes



Schaltung eines Röhrenstabilisierten Netzgerätes



R_L dient in diesem Fall als Lastwiderstand. Die gesammte Schaltung ist die eines Kathodenverstärkers sehr ähnlich. Dadurch ist die Schaltung aber auch sehr niederohmig und gegen Lastschwankungen sehr stabil.

Die Spannungen haben folgende Zusammenhänge

$$U_p = U_{ak} + U_L$$

$$I_K = \text{Kathodenstrom}$$

$$U_H = U_{gk} + U_L$$

$$U_L = I_L \cdot R_L = I_K \cdot R_L$$

$$U_{ak} = U_p - U_L$$

$$U_{gk} = U_p - U_L$$

Für die Funktion des Glühlampenlast ist jedoch die Änderung der Lader-
spannung im Verhältnis zur
Eingangsspannungsänderung
interessant.

$$\frac{dU_a}{dU_p}$$

$$\frac{dU_a}{dU_p} = 1 - \frac{dU_L}{dU_p}$$

$$dU_L = dT_k R_L$$

$$\frac{dU_k}{dU_p} = \frac{dU_r}{dU_p} - \frac{dU_L}{dU_p}$$

$$\frac{dU_r}{dU_p} \text{ soll } 0 \text{ sein}$$

$$T_k = f(U_a, U_g)$$

$$\frac{dT_k}{dU_p} = \frac{dT_k}{dU_a} \cdot \frac{dU_a}{dU_p} + \frac{dT_k}{dU_g} \cdot \frac{dU_g}{dU_p}$$

$$\frac{dU_L}{dU_p} = \frac{dT_k}{dU_p} R_L = \left[G_i \left(1 - \frac{dU_L}{dU_p} \right) + S \left(- \frac{dU_L}{dU_p} \right) \right] R_L =$$

$$= G_i R_L - G_i R_L \frac{dU_L}{dU_p} - S R_L \frac{dU_L}{dU_p}$$

Richard Wimmer

Meßergebnisse:

1) Schaltungsaufnahme des stabilisierten Netzgerätes:

Durch die Kompliziertheit der Schaltung war die Schaltungsaufnahme sehr zeitraubend. Die darauf folgenden Messungen wurden durch einen Wicklungsbruch des Trafos unterbrochen.

2) Verhalten bei Netzspannungsschwankungen

a) $V_{\text{Netz}} = 200\text{V}$ (konstant von)

$U_- = 100\text{V}$ konstant von

$I_- = 30 - 80\text{mA}$ bei einer konstanten Brummspannung von $0,3\text{mV}$

b) $V_{\text{Netz}} = 220\text{V}$

$U_- = 100\text{V}$ konstant von

$I_- = 30 - 80\text{mA}$ bei einer konstanten Brummspannung von $0,2\text{mV}$

c) $V_{\text{Netz}} = 240\text{V}$

$U_- = 100\text{V}$ konstant von

$I_- = 30 - 80\text{mA}$ bei einer konstanten Brummspannung von $0,2\text{mV}$

Schaltung des mit Röhren bestückten
Spannungstabilisierten Netzgerätes

