

Prot. Nr. 15	Technologisches Gewerbemuseum in Wien Laboratoriumsübungen	Übung am: 4.3.1968
Jg. N46		Abgabe am: 11.3.1968
Gr. Nr. 4	Zu- und Vorname Wimmer Richard	<i>[Signature]</i>

Übung (Nr. und Titel) Schaltzeitmessung an Telefonrelais	Laboratoriumsübungen aus Elektronik u. Radiotechnik
---	---

Übungsanordnung:

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

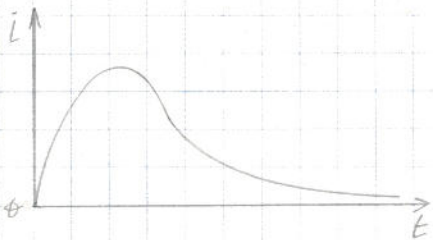
Alle Beilagen sind einzukleben!

Exler FIEDLER, Wien IX (A4/L)

Theorie:

Ballistisches Galvanometer

Dieses dient speziell zur Messung sehr kleiner Elektrizitätsmengen bei Strom- und Spannungslößen wie z. B. Kondensator-entladung.



$$Q = \int_0^t i dt = k_B \cdot \alpha$$

k_B ballistische Konstante, ist jene Elektrizitätsmenge, die den Ausschlag von einem Grad ergibt.

$Q = k_B \cdot \alpha$ gilt nur dann, wenn der Stromstoß so kurz ist, daß die Quile des Meßwertes infolge ihrer Trägheit erst nach Beendigung des Stromstoßes merklich zu schwingen beginnt.

zu A:

Bestimmung der ballistischen Konstanten k_B .

Wie auf dem Skizzenblatt beschrieben ist, wird die Methode mit dem Normalkondensator C_N angewandt.

In der gezeichneten Stellung wird der Kondensator C_N noch V aufgeladen.

Wird der Schalter umgelegt, so

wird der Kondensator über den in Serie liegenden Widerstand R_s und das ballistische Galvanometer BG ist. h. dessen Innenwiderstand R_i entladen.

Beschreibung der Relaischaltungen

zu B:

Wenn die auf dem Ericksenhold dargestellte Anordnung an eine Gleichspannung von 24V gelegt wird, so fließt durch das Relais X ein Strom der (sein schließen bewirkt) ein Auslösen bewirkt. Dadurch wird der Kontakt x geschlossen. Wird nun durch Drücken der parallel zum Eingang liegenden Taste das Hilfsrelais H erregt. Dadurch wird K_1 geschlossen und K_2 geöffnet, dadurch fällt Relais X ab und öffnet x. Die Abfallzeit kann nun aus dem Ausschlag am BG errechnet werden.

Wenn x ein Ruhkontakt ist, dann wird bei angelegter Spannung dieser Kontakt geöffnet. Wird nun ebenfalls das Hilfsrelais H erregt, so legen die Kontakte K_1 und K_2 um, das Relais X wird vom Netz getrennt und sein Kontakt x

schließt verzögert.

zu C:

Durch drücken der Taste wird das Relais H erregt, dessen Kontakte die Bedingung erfüllen müssen, wenn die Messung durchführbar sein soll, K_1 muß schließen bevor K_2 öffnet.

Wenn aber K_2 öffnet bevor K_1 schließt so muß die 2. Schaltung verwendet werden. Die Zeit die zwischen dem Schalten der beiden Kontakte vergeht kann aus dem Ausschlag am BG errechnet werden.

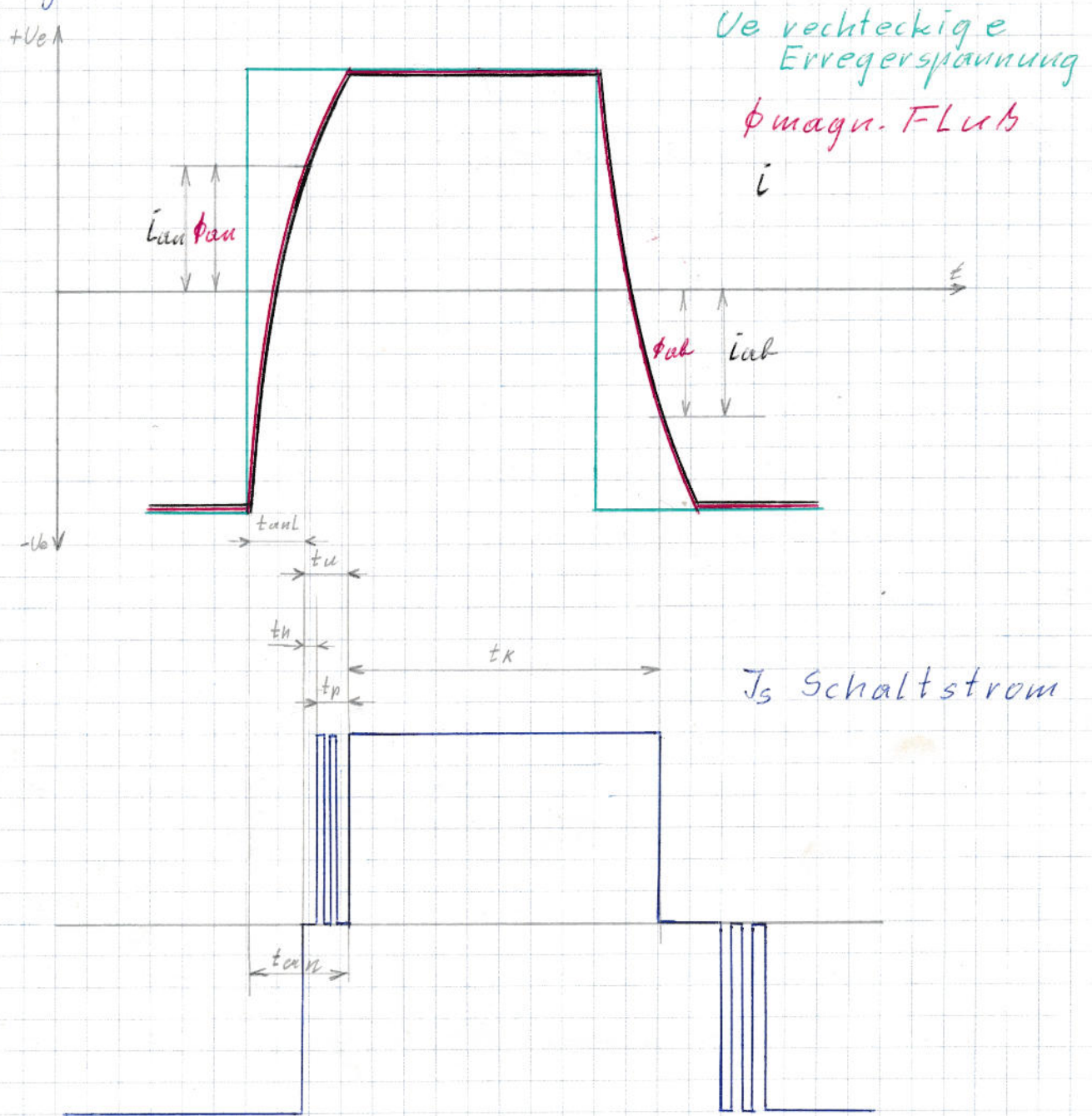
zu D:

Durch drücken der parallel zur Anspeisung liegenden Taste wird das Hilfsrelais H erregt dessen Arbeitskontakte K_1 und K_2 schließen. Dadurch wird das Relais X erregt und öffnet X.

Wenn X ein Arbeitskontakt ist, wird die zweite Schaltung verwendet, wobei nach dem Schließen von K_1 und K_2 , das Relais X erregt wird und X schließt. Die Zeit die das Relais von der Erregung bis zum Schließen von X braucht kann wieder aus dem Ausschlag am BG berechnet werden.

Zeiten an einem Relais

Erregerkreis:



t_{anl} Anlaufzeit:

jene Zeit, bei welcher die Erreger-
spannung, vom Nulldurchgang der
Erregerspannung bis zum Öffnen des
Kontaktes.

t_n , Hubzeit:

Zeit vom Öffnen bis zum ersten Schließen des Kontaktes

t_p , Prellzeit

feine Zeit vom ersten Schließen bis zum endgültigen Schließen eines auf den Gegenkontakt aufprellenden Suberkontaktes.

t_u , Umschlagzeit

Summe aus Hub- und Prellzeit vom Öffnen des Kontaktes bis zum endgültigen Schließen desselben.

t_{an} , Ansprechzeit

Zeit, die vom Nulldurchgang der nachfolgenden Erregerspannung bis zum Schließen des Kontaktes benötigt wird.

t_k , Kontaktzeit

Die Zeit, vom endgültigen Schließen bis zum nächsten Öffnen des Kontaktes.

Relaisströme

Anspruchstrom I_{an} :

I_{an} ist der kleinste Wert des Erregersstromes bei dem der Relaisanker bis zur Kontaktschließung umlegt.

Abfallstrom I_{ab} :

I_{ab} ist der größte (Strom) Wert des Erregersstromes bei dem der Anker eines zur Kontaktschließung erregten

Relais wieder abfällt.

Fehlerstrom I_f :

Erregung allmählich steigern, bei einem bestimmten Wert hebt der Indus ab, aber er legt nicht so um daß noch kein Kontakt geschlossen wird. Im nächsten Augenblick ist der Stromkreis geschlossen.

Haltestrom I_H :

I_H ist der kleinste Wert des Erregungsstromes, bei dem noch eine sichere Kontaktabgabe des Relais gewährleistet ist

Richard Wimmer

Meßergebnisse:

zu A: Bestimmung der ballistischen Konstanten
Innenwiderstand des ball. Galvanometers $R_i = 55 \Omega$
Normalkapazität $C_N = 2,35 \mu F$

R_s	$k\Omega$	20	10	5	1	0,2
U	V	10	10	10	10	10
α	°	9	9	9,5	10	10
k_B	$\mu A s / ^\circ$	2,61	2,61	2,47	2,35	2,35

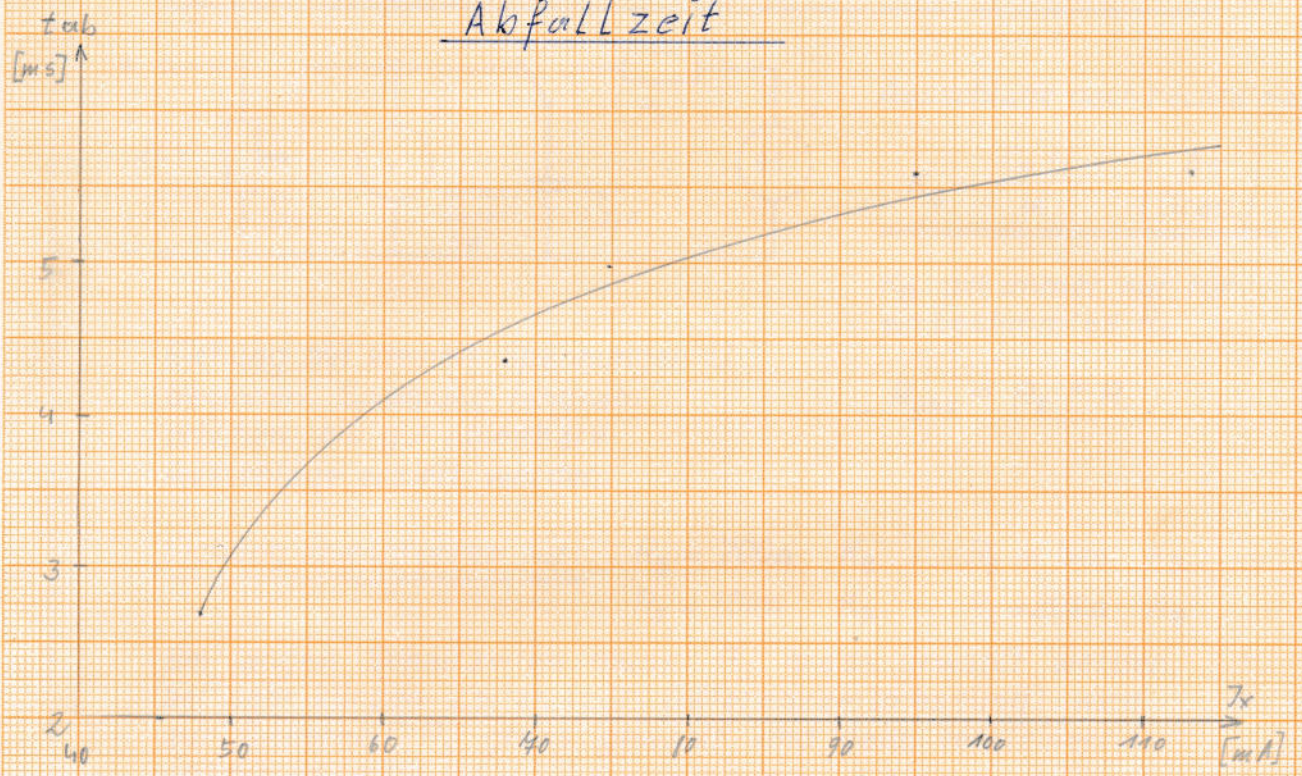
zu B: Messung der Abfallzeit

R_s	$k\Omega$	5	5	5	5	5	1
I_x	mA	113	95	75	68	55	48
α	°	4,5	4,5	4	3,5	3,5	1,1
k_B	$\mu A s / ^\circ$	2,47	2,47	2,47	2,47	2,47	2,35
U_M	V	10	10	10	10	10	10
t_{ab}	ms	5,62	5,62	4,99	4,37	4,37	2,72

zu C: Differenzzeitmessung

R_s	$k\Omega$	0,2	0,2	0,2	1	1
α	°	2,8	6	9	4	4,5
k_B	$\mu A s / ^\circ$	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35
U_M	V	5	10	15	20	24
t_{diff}	μs	329	353	355	494	460

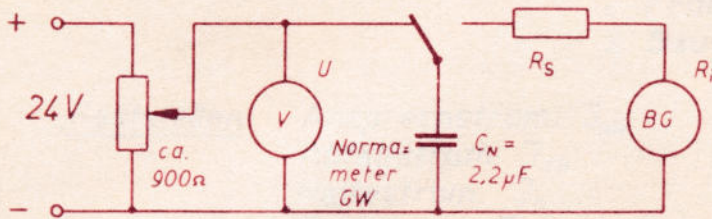
Abfallzeit



Differenzzeit



A. Eichung des ballistischen Galvanometers:



Ausschläge nach rechts wählen

$$K_B = \frac{C_N U}{\alpha} \left[\frac{As}{Grad} \right]$$

K_B gilt immer nur für ein bestimmtes R_S

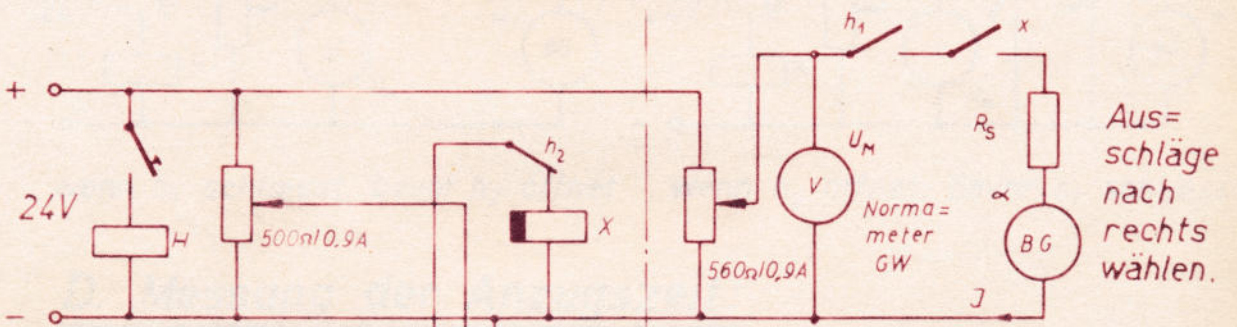
$$R_{ges} = R_S + R_i$$

Eichung mit kleinen Spannungen U beginnen. Spannung langsam erhöhen, bis gut ablesbare Ausschläge erzielt werden.

Eichung durchführen für: $R_S = 200\Omega$ $K_B \dots$, $R_S = 5k\Omega$ $K_B \dots$,
 $R_S = 10k\Omega$ $K_B \dots$, $R_S = 20k\Omega$ $K_B \dots$

Bei langen Schaltzeiten muss R_S gross gewählt werden, bei sehr kurzen Zeiten (z.B. Differenzzeitmessung) wird zur Sicherheit R_S gross gewählt und dann verkleinert, soweit es nötig ist.

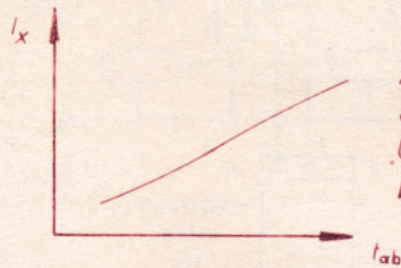
B. Messung der Abfallzeit eines Relais:



Ausschläge nach rechts wählen.

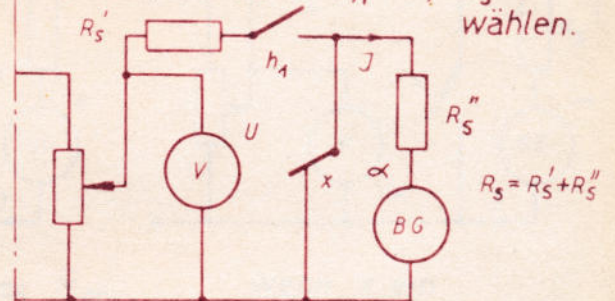
$$t_{ab} = \frac{K_B \alpha R_{ges}}{U_M}$$

$$R_{ges} = R_S + R_i$$



Abfallzeit auf I_x (nicht U_x) beziehen

U_M = Messkreisspannung. Beim ersten Versuch $U_M \ll$, $R_S \gg$ wählen.



wenn x ein Ruhekontakt ist

Datum	Name	Technologisches Gewerbemuseum Wien IX
gezeichnet 9.5.1960	Kmol	
geprüft		
normgeprüft		
Maßstab:	Schaltzeitmessung an Telefonrelais	
Werkstoff:		Ersatz für: ersetzt durch:

Von gemessenem Relais
sind zu notieren:

1. Wicklungen (insbes. Cu Verzöger.)
2. Federpaket
3. Bauvorschrift

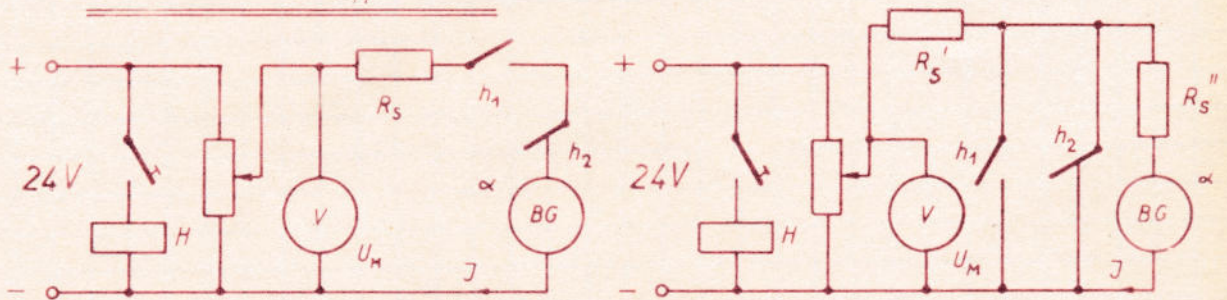
Feststellen: Ansprechstrom: J_{an}
Abfallstrom: J_{ab}
Haltestrom: J_h
Fehlstrom: J_f

Berechnen: J_{max} bezogen auf $N_{max} = 3,6W$ (Flachrelais)

Messung der Abfallzeit für Ströme von J_{max} bis J_h .
(Bei Strömen unter J_{an} muss das Relais von Hand aus angedrückt werden.)

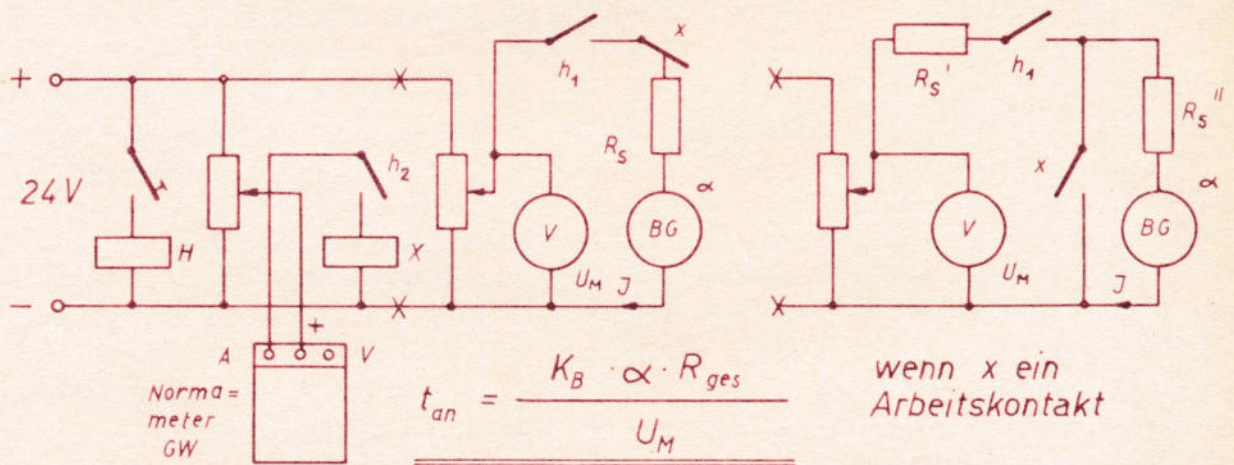
C. Differenzzeitmessung:

$$t_{Diff.} = \frac{K_B \cdot \alpha \cdot R_{ges}}{U_M} \quad R_{ges} = R_s + R_l \quad R_s = R_s' + R_s''$$



wenn h_1 schliesst, bevor h_2 öffnet wenn h_2 öffnet, bevor h_1 schliesst

D. Messung der Anzugszeit:



Norma =
meter
GW

$$t_{an} = \frac{K_B \cdot \alpha \cdot R_{ges}}{U_M}$$

wenn x ein
Arbeitskontakt

gezeichnet	Datum	Name	Technologisches Gewerbemuseum Wien IX
geprüft	12. 5. 1960	Knuoch	
normsprüft			
Maßstab:	Schaltzeitmessung an Telefonrelais		Ersetzt für: ersetzt durch:
Werkstoff:			