

Teilklausur 2, erstes Semester (Kurs B) - W 2009/2010

Name, Vorname	Matrikel-Nr.	Punkte				Note
.....	DK MV PE	1	2	3	Ges.	
.....	12	14	19	45	

ET1_W_2009_TK1.doc

Zeit Montag, **1. Februar 2010, 15.45 Uhr**, G 0.08 (A-L) + G 0.09 (M-Z), Dauer: 45 Minuten

Anforderungen Gegliederte Ansätze mit erläuternden Stichworten. Vollständige, übersichtliche Berechnungen in Größengleichungen. Ergebnisse müssen, wenn nicht anders gefordert, mit **drei signifikanten Stellen, mit zulässigen Einheiten und zweckmäßigen Vorsatzzeichen** angegeben werden (z. B.: falsch: $U = 0,00631779 \text{ V}$, richtig: $U = 6,32 \text{ mV}$). Vollständig beschriftete Diagramme (Größen, Einheiten) und Schaltungen.

Wenn eine **allgemeine** Berechnung verlangt ist, müssen Konstanten und Variablen mit ihren vorgegebenen Symbolen benutzt werden (z. B.: R_1, U_B, I_e, \dots).

Bedingungen Lichtbildausweis, Taschenrechner mit gelöschtem Speicher.
Zugelassene Unterlagen: Taschenrechner, Geometrie-Dreieck, dokumentenechte Stifte (kein Bleistift!), 1 Blatt im Format A4 (Vorder- und Rückseite dürfen genutzt werden, somit 2 Inhaltsseiten) mit selbst zusammengestellten Inhalten (Formelsammlung, Skizzen etc.).

Nicht zugelassen: Bücher, Skripte, Aufgabensammlungen.

Bitte **keine rote Farbe (Tinte, Faserschreiber)** verwenden!

Bitte jede Aufgabe auf einem neuen Blatt beginnen!

Bewertung	Gesamtpunktzahl	P_{MAX}	= 45
	100% Note 1,0	$P_{1,0}$	= 45
	40% Note 4,0	$P_{4,0}$	= 18

Die Gesamtnote für ET 1 wird aus der Gesamtpunktzahl TK1 + TK2 berechnet.

Notenberechnung nach www.hs-furtwangen.de/~hage/Hages_Notenformel.pdf

Bei Abgabe bitte dieses Aufgabenblatt falten und Arbeitsblätter einlegen!

1 Schaltung mit idealem Operationsverstärker [12]

Gegeben ist eine Schaltung mit idealem Operationsverstärker sowie eine Schaltung, aus der das ideale Operationsverstärkerverhalten (iOP) hervorgeht.

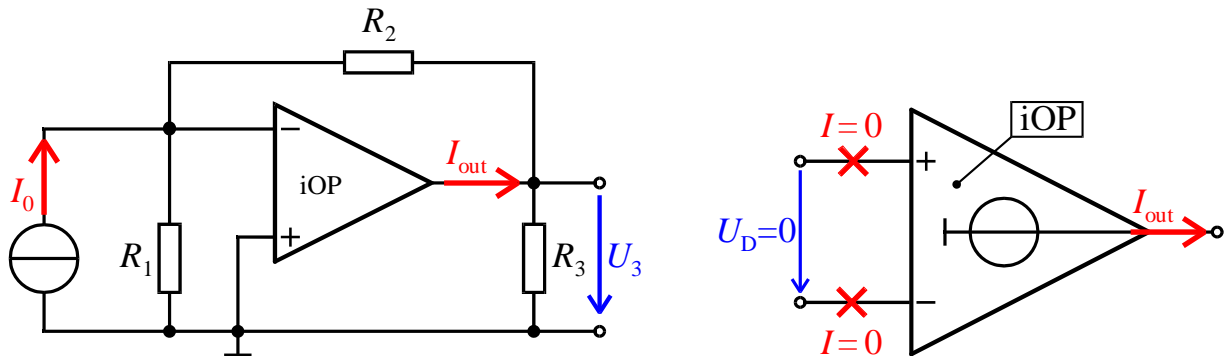


Abb. 1: Schaltung mit Operationsverstärker

Idealer Operationsverstärker

- 1.1 Berechnen Sie den Spannungsabfall U_3 in **allgemeiner** Rechnung!
- 1.2 Geben Sie den Spannungswert U_3 und den Stromwert I_{out} für $I_0 = 3 \text{ mA}$, $R_1 = 4,7 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$ und $R_3 = 6,8 \text{ k}\Omega$ an!

2 Stromimpuls-Antwort [14]

Gegeben Stromgespeicher Widerstand $R = 47 \text{ }\Omega$ (Abb. 2, links) und stromgespeiste Kapazität $C = 6,8 \text{ }\mu\text{F}$ mit der Anfangsspannung $u_C(t=0) = -1 \text{ V}$ (Abb. 2, rechts). Als Zeitverlauf des Stromes i_0 ist ein Rechteckimpuls gegeben ($i_0(t)$, siehe Abb. 3, oben).



Abb. 2: Stromgespeicher Widerstand und stromgespeiste Kapazität

Ermitteln Sie die Zeitfunktionen $u_R(t)$ und $u_C(t)$ im Zeitbereich $-1 \leq t/\text{ms} \leq 5$ und tragen Sie deren Verläufe in die entsprechenden Gitternetze der Abb. 3 ein! Ergänzen Sie bitte die fehlenden Achsenbeschriftungen!

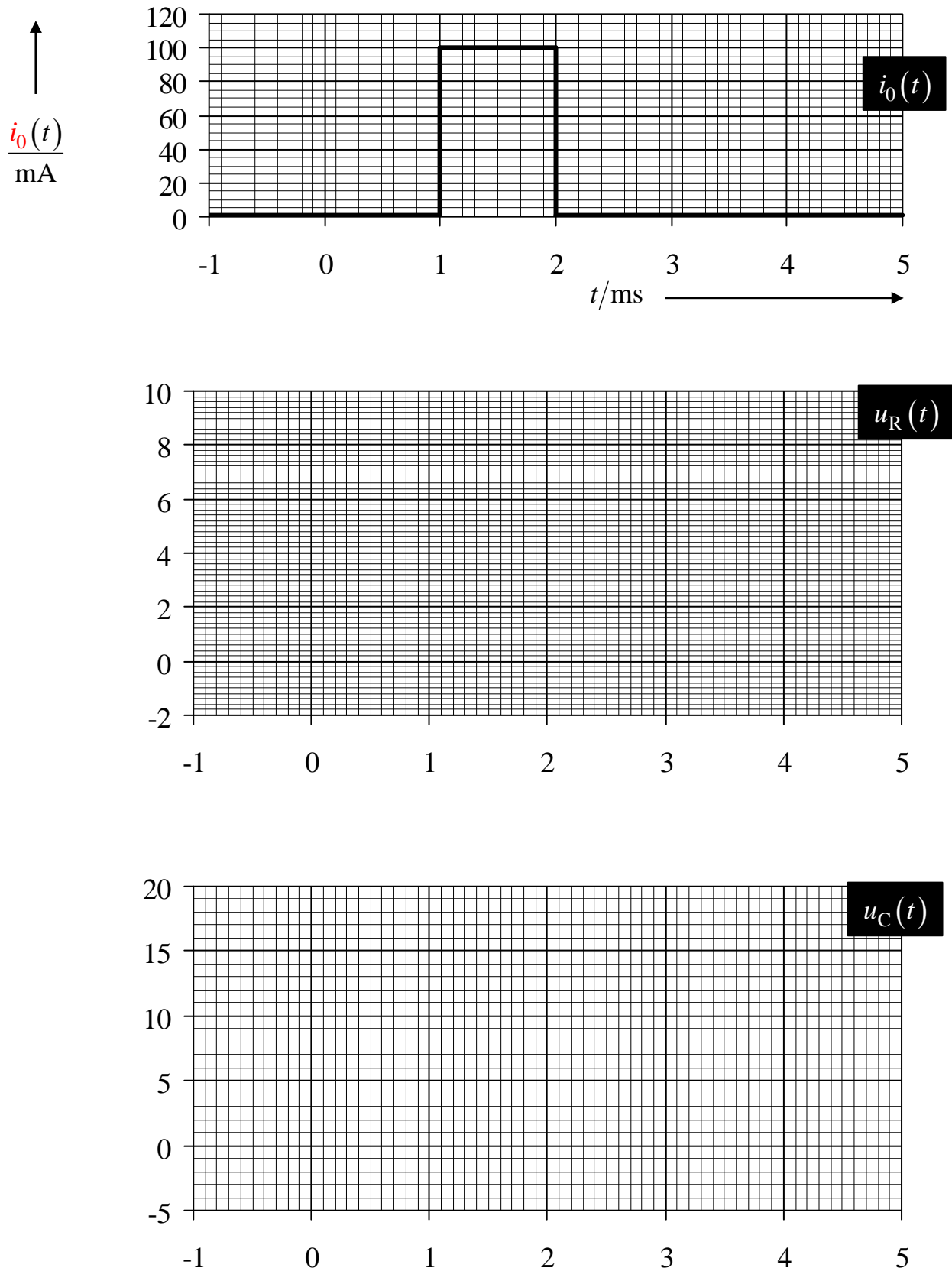


Abb. 3: Gegebene Stromzeitfunktion ($i_0(t)$), oben). Mitte: Gitternetz für den Zeitverlauf $u_R(t)$. Unten: Gitternetz für den Zeitverlauf $u_C(t)$.

Gegeben ist eine Brückenschaltung zur Bestimmung des unbekannten temperaturabhängigen Widerstands R_T (Abb. 4). Die Brückenschaltung wird über die Klemmen A–B gespeist. An den Klemmen C–D liegt die Messspannung U_M an.

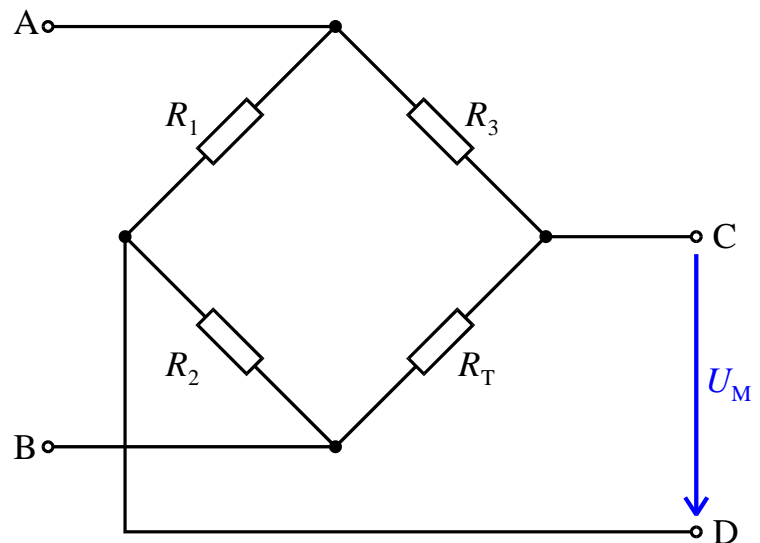


Abb. 4: Brückenschaltung zur Bestimmung von R_T

Die Widerstände $R_1 = R_2 = R_3 = 100 \Omega$ sind temperaturunabhängig. Mit zwei Experimenten bei den Temperaturen $T = 20^\circ \text{C}$ und $T = 40^\circ \text{C}$ wurden die in Tabelle 1 angegebenen Messspannungen ermittelt.

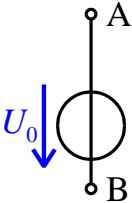
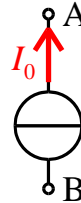
	Spannungsspeisung $U_0 = 10,00 \text{ V}$ 	Stromspeisung $I_0 = 100,0 \text{ mA}$ 
$T = 20^\circ \text{C}$	$U_M = 0,00 \text{ mV}$	$U_M = 0,00 \text{ mV}$
$T = 40^\circ \text{C}$	$U_{MU} = 196,93 \text{ mV}$	$U_{MI} = 200,88 \text{ mV}$

Tabelle 1: Messbedingungen und Messwerte U_M .

3.1 Geben Sie den Wert $R_T(20^\circ \text{C}) = R_{T20}$ an!

3.2 Berechnen Sie den Temperaturkoeffizienten α_{20} des Widerstands R_T !

Hinweis Sowohl Spannungsspeisung $U_0 = 10,00 \text{ V}$ als auch Stromspeisung $I_0 = 100,0 \text{ mA}$ liefern denselben Wert für α_{20} .