

PE5

ELEKTRONIK-ANWENDUNGEN

Prof. Dr. H.-J. Hage

Klausur 5. Semester S 2007

Name, Vorname	Matrikel-Nr.	Punkte			Note
		1	2	Ges.	
		34	28	62	

EL-A_S_2007_KLPE5.doc

Zeit Montag, 16. Juli 2007, **PE5**: 9.30-11.00 Uhr, G 1.11

Anforderungen Gegliederte Ansätze mit erläuternden Stichworten. Vollständige, übersichtliche Berechnungen in Größengleichungen. Ergebnisse müssen, wenn nicht anders gefordert, mit **drei signifikanten Stellen** und **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 Vergleiche zwischen den Ergebnissen von Berechnung und Simulation verlangt sind, dann müssen alle jeweils zu vergleichenden oder die vergleichbaren Werte explizit angegeben werden.

Bedingungen Lichtbildausweis. Als Hilfsmittel sind die Skripten Nr. 513 und 432, die Formelsammlung ET und die eigene Vorlesungsmitschrift zugelassen. Aufgabensammlungen, alte Klausuraufgaben mit Lösungen und Bücher dürfen nicht benutzt werden.

Bitte nur Kugel- oder Tintenschreiber verwenden!
Bitte **keine rote Farbe (Tinte, Faserschreiber)** verwenden!
Bitte jede Aufgabe auf einem neuen Blatt beginnen!

Bewertung

Gesamtpunktzahl		P_{MAX}	= 62
100%	Note 1,0	$P_{1,0}$	= 60
40%	Note 4,0	$P_{4,0}$	= 24

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

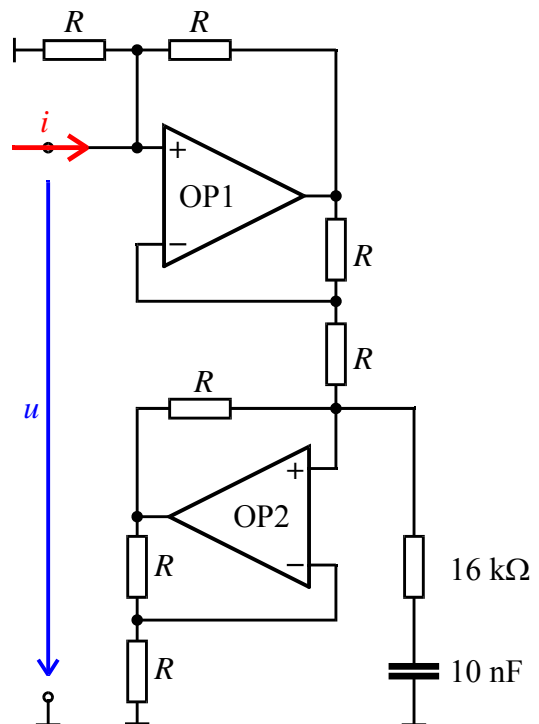
Diese Aufgabenblätter bitte falten und Arbeitsblätter einlegen!

Gegeben ist die Schaltung eines elektronischen Gyrtors, mit der Wandlerkonstanten $R = 6800 \Omega$.

Ziel ist die Messung der Impedanz $\underline{Z} = \underline{u}/\underline{i}$ sowie die qualitative und quantitative Interpretation der mit \underline{Z} verknüpften Schaltungsstruktur.

Zur Simulation sollen sowohl der OP uA741 ($A_D = 2 \cdot 10^5$) als auch die spannungsgesteuerte Spannungsquelle E verwendet werden.

Abb. 1.1: Elektronischer Gyrtor →



1.1 Messen Sie den Frequenzgang (Bode-Diagramm) der Impedanz $\underline{Z} = \underline{u}/\underline{i}$ im Frequenzbereich $10 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ kHz}$ und tragen Sie die erhaltenen Werte in das Gitternetz von **Abb. 1.2** ein! Bitte beschriften Sie die Achsen.

Simulieren Sie die gegebene Schaltung sowohl mit dem Operationsverstärker μA741 ($A_D = 2 \cdot 10^5$) als auch mit der spannungsgesteuerten Spannungsquelle E (*voltage-controlled voltage source*) und tragen Sie die Ergebnisse beider Verstärker in das Gitternetz von **Abb. 1.2** ein!

Hinweis: Wählen Sie u. a. als Sweep-Parameter „3 Pts/Decade“. Damit erhalten Sie im geforderten Frequenzbereich 13 Frequenzen. Über die Zwischenablage können Sie die Funktionswerte nach MS-Word oder MS-Excel exportieren und die Zahlenwerte entnehmen.

1.2 Warum sind die mit dem Operationsverstärker und die mit der spannungsgesteuerten Spannungsquelle ermittelten Ergebnisse unterschiedlich?

.....

.....

1.3 Ermitteln Sie die Grenzfrequenz f_{gZ} der Impedanz $\underline{Z} = \underline{u}/\underline{i}$!

$f_{gZ} = \dots\dots\dots$ Hz

1.4 Interpretieren Sie die Schaltung, die die Impedanz $\underline{Z} = \underline{u}/\underline{i}$ aufweist!

Schaltung:

Werte:

1.5 Beschreiben Sie stichwortartig die Besonderheiten des gyratorischen Verhaltens!

<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
--

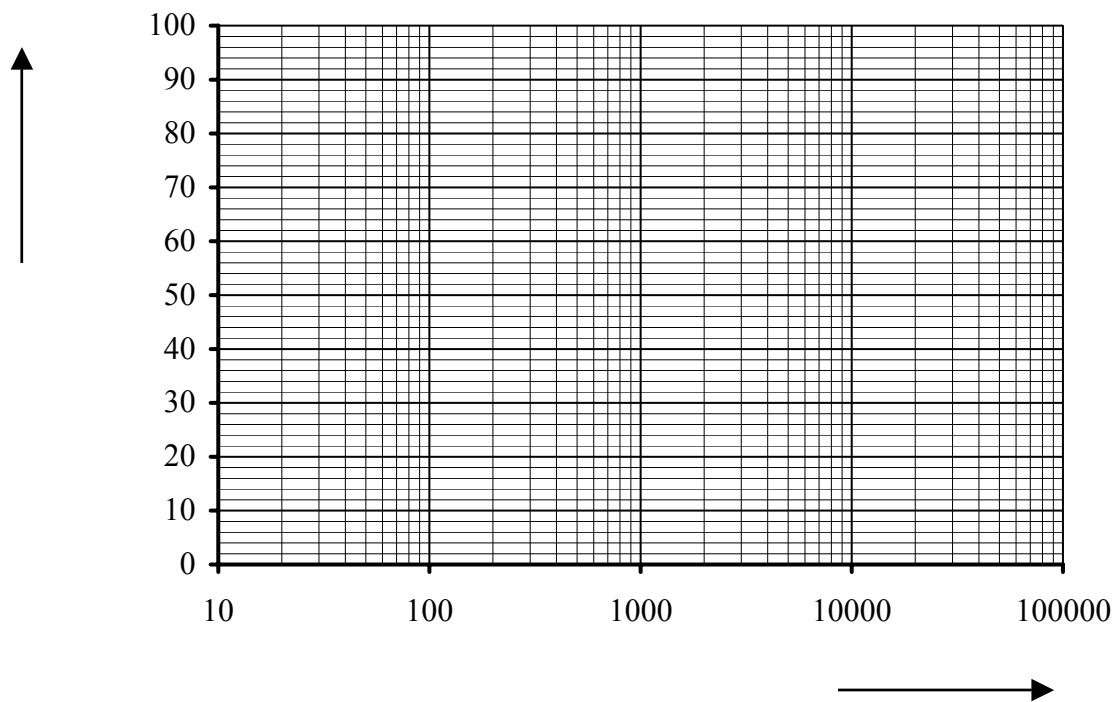
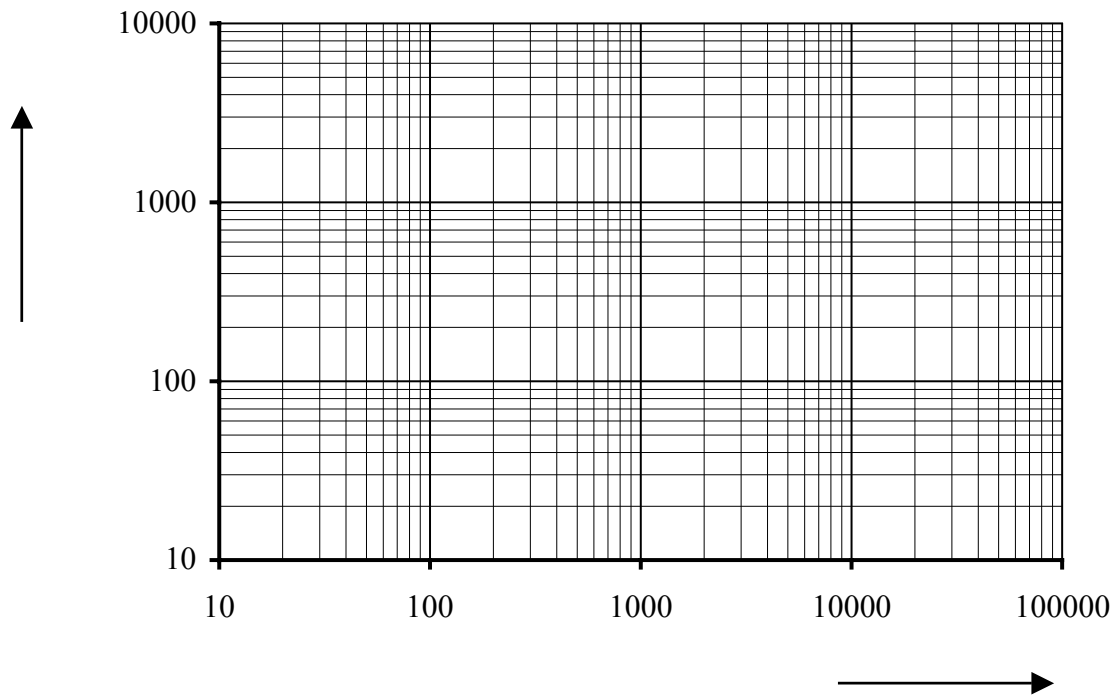


Abb. 1.2: Bode-Diagramm der Impedanz $\underline{Z} = \underline{u}/\underline{i}$.
 Oben: $|\underline{Z}|$, unten: φ_Z

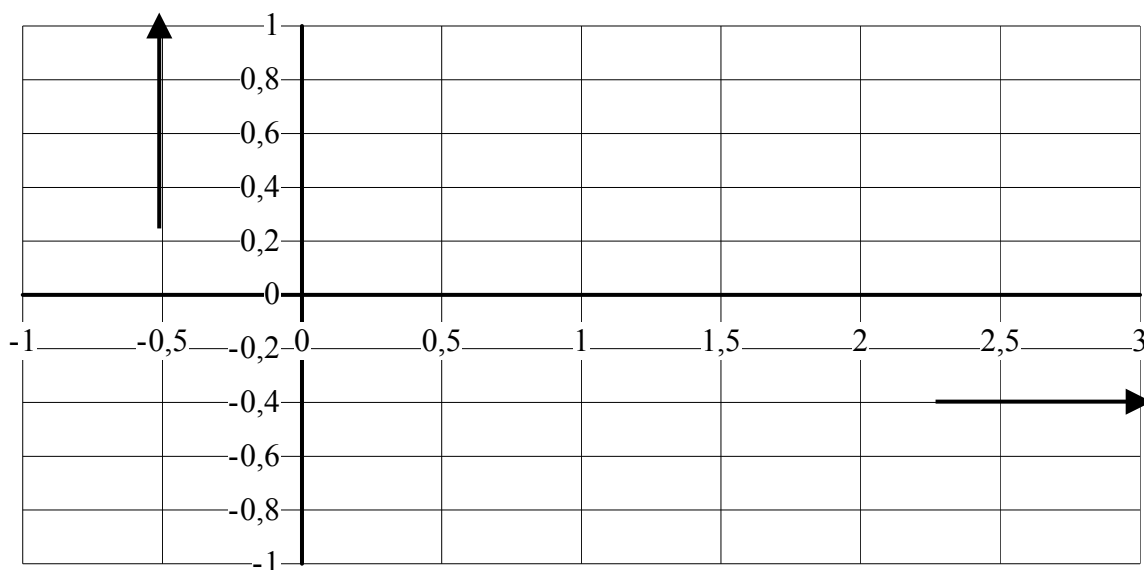
Gegeben ist ein Sinusimpuls, bestehend aus der ganzen Periode einer Sinusschwingung der Frequenz $f = 500 \text{ Hz}$ und der Amplitude $\hat{u} = 1 \text{ V}$. Die Anfangsphase ist null: $\varphi_u = 0$. Einen solchen Zeitverlauf nennt man auch einen *Burst*. Häufig werden Bursts mit mehreren aber endlich vielen Perioden angewendet. Hier interessiert jedoch *ein* Burst, der nur aus einer Periode besteht.

Ziel ist es, das Amplitudenspektrum des periodisch wiederholten gegebenen Sinusimpulses zu messen und zu interpretieren.

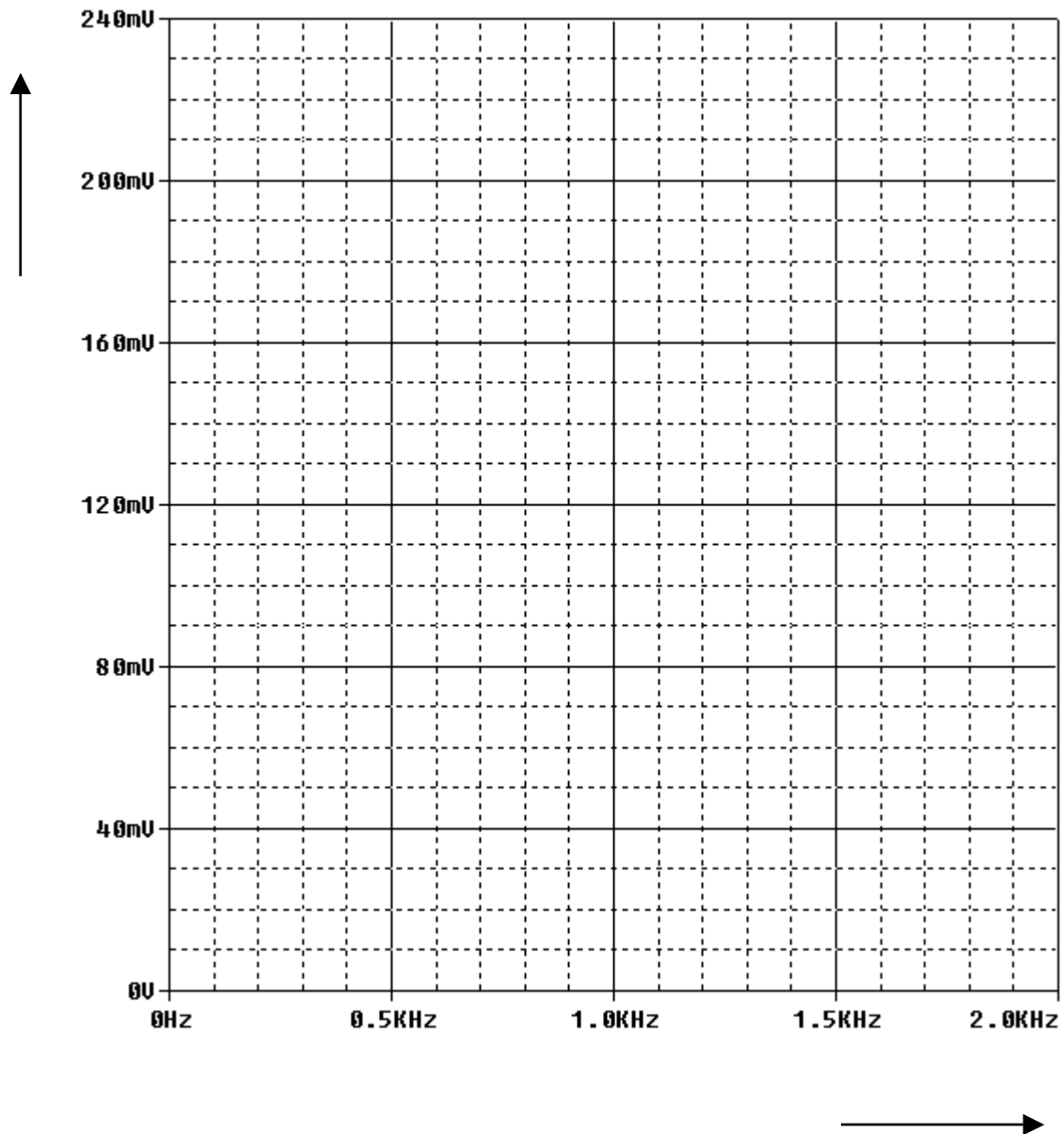
- 2.1** Geben Sie einen analytischen Ausdruck für den gegebenen Sinusimpuls ($f = 500 \text{ Hz}$, $\hat{u} = 1 \text{ V}$, $\varphi_u = 0$) an!

$u(t) = \dots\dots\dots$

- 2.2** Skizzieren Sie die Zeitfunktion des gegebenen Sinusimpulses, bestehend aus einer ganzen Periode ($f = 500 \text{ Hz}$, $\hat{u} = 1 \text{ V}$, $\varphi_u = 0$) im Zeitbereich $-1 \text{ ms} \leq t \leq 3 \text{ ms}$! Der Sinusimpuls soll bei $t = 0$ beginnen. Ergänzen Sie bitte die Achsenbezeichnungen (Größen Einheiten).



- 2.3 Generieren Sie den gegebenen Sinusimpuls ($f = 500 \text{ Hz}$, $\hat{u} = 1 \text{ V}$, $\varphi_u = 0$) im Zeitbereich $0 \leq t \leq \textit{Final Time}$! Wählen Sie *Final Time* so, dass die Frequenzauflösung Δf der FFT-Analyse 100 Hz ergibt. Legen Sie *Step Ceiling* mit $5 \mu\text{s}$ fest. Messen Sie das Amplitudenspektrum und tragen Sie es in nachfolgendes Gitternetz ein (Linienspektrum)! Beschriften Sie die Achsen!



- 2.4 Beschreiben Sie, wie sich das Amplitudenspektrum für $f = 1 \text{ kHz}$ ändert - bei sonst gleichen Parametern (*eine* Periode!) wie in Aufgabe 2.3!

.....

.....