

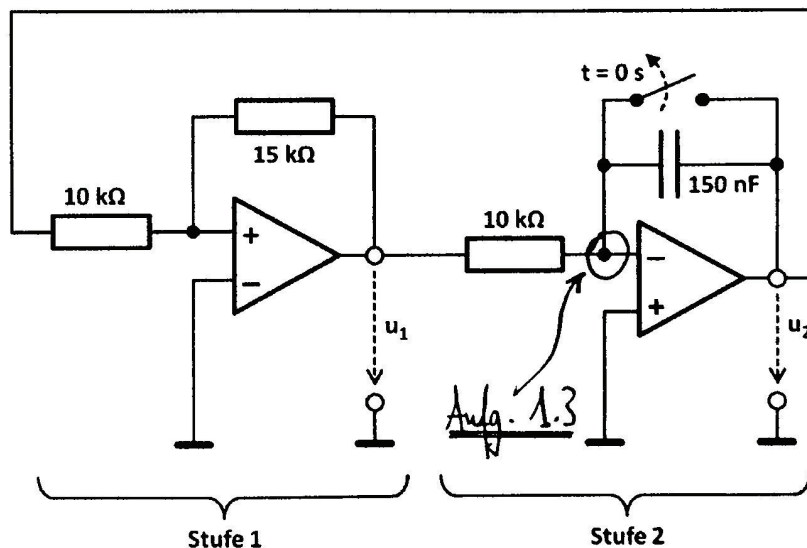
Hochschule München Fakultät 03	Sommersemester 2014, Dauer: 90 min Elektronik	M. Krug, P. Klein, T. Küpper, W. Stadler
Zugelassene Hilfsmittel: <u>alle eigenen</u>	Matr.-Nr.: Hörsaal:	Name, Vorname: Unterschrift:

A	1	2	3	4	Σ	N
P						

Aufgabe 1 (ca. 15 Punkte)

Die abgebildete Schaltung besteht aus zwei Stufen. Die Ausgangsspannung der ersten Stufe (u_1) ist zugleich die Eingangsspannung der zweiten Stufe. Die Ausgangsspannung der zweiten Stufe (u_2) ist zugleich die Eingangsspannung der ersten Stufe.

Bei den Operationsverstärkern handelt es sich um ideale Operationsverstärker mit einer maximalen Ausgangsspannung von ± 15 Volt. Der Schalter wird zum Zeitpunkt $t = 0$ s geöffnet (vorher ist er geschlossen und daher der Kondensator nicht geladen).

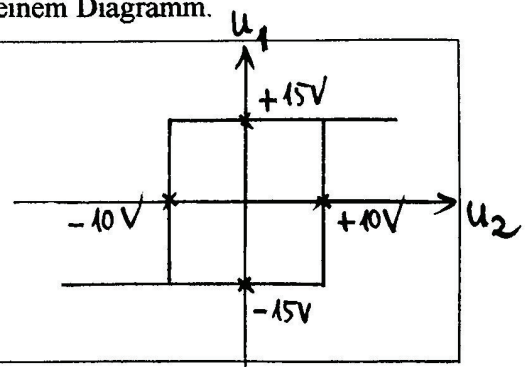


- 1.1. Nennen Sie drei Eigenschaften, in denen sich ideale Operationsverstärker von realen Operationsverstärkern unterscheiden.

$v_o \rightarrow \infty$ Eingangsimpedanz $\rightarrow \infty$
Ausgangsimpedanz $= 0$

- 1.2. Um welche Grundschiung handelt es sich bei der ersten Stufe? Zeigen Sie die Abhängigkeit der Ausgangsspannung u_1 von der Eingangsspannung u_2 in einem Diagramm.

Komparator mit
Hysterese,
Schwellenspg. $= \pm 15V \cdot \frac{10}{15} = \pm 10V$



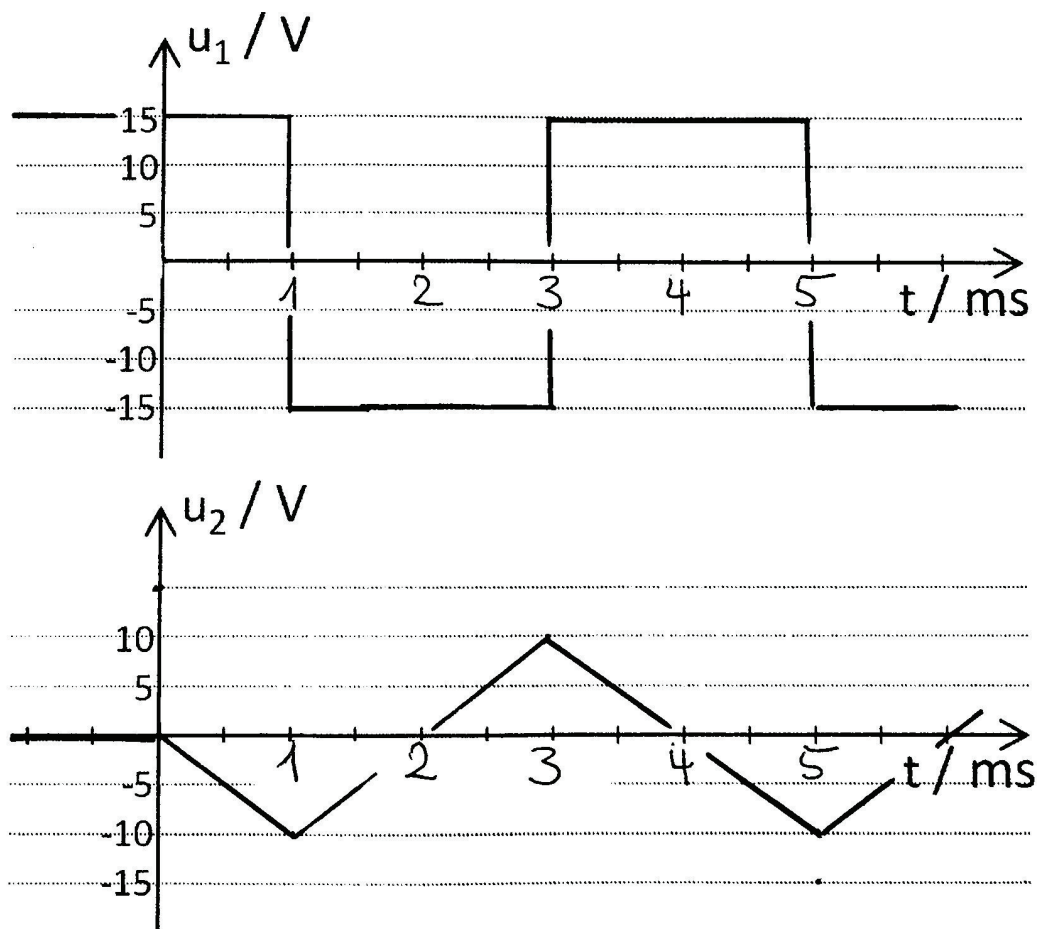
- 1.3. Markieren Sie den „virtuellen Massepunkt“, der sich in der abgebildeten Schaltung befindet.
- 1.4. Um welche Grundschaltung handelt es sich bei der zweiten Stufe? Berechnen Sie die Ausgangsspannung u_2 als Funktion der Eingangsspannung u_1 .

Integrator: $u_2 = -\frac{1}{10k\Omega \cdot 150\mu F} \cdot \int u_1(t) dt = -66,67 \frac{1}{s} \cdot \int u_1(t) dt$

~~NR: $u_2(2ms) = -66,67 \frac{1}{s} \cdot (15V \cdot 2ms)$~~

(Nebenrechnung: $u_2(1ms) = -66,67 \frac{1}{s} \cdot (15V \cdot 1ms) = -10V$)

- 1.5. Zeichnen Sie den Verlauf der Spannungen u_1 und u_2 in das folgende Diagramm.



- 1.6. Ein preiswerter Universal-Operationsverstärker (z. B. der im Praktikum verwendete Typ OP07) wird an einer symmetrischen Versorgungsspannung von $\pm 15V$ betrieben. In welchem Bereich $u_{a,min} \dots u_{a,max}$ kann sich die Ausgangsspannung dieses (nicht-idealen) Verstärkers bewegen?

u_A kommt nicht ganz an die Versorgungsspannungsgrenzen heran. Also z.B.:

$$\underline{\underline{u_{A,min} \dots u_{A,max} \approx -14V \dots +14V}}$$