
Elektrotechnik II

Übung 4

Prof. Dr. Göran Andersson

FS 2011

<http://www.eeh.ee.ethz.ch/>

ETH

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

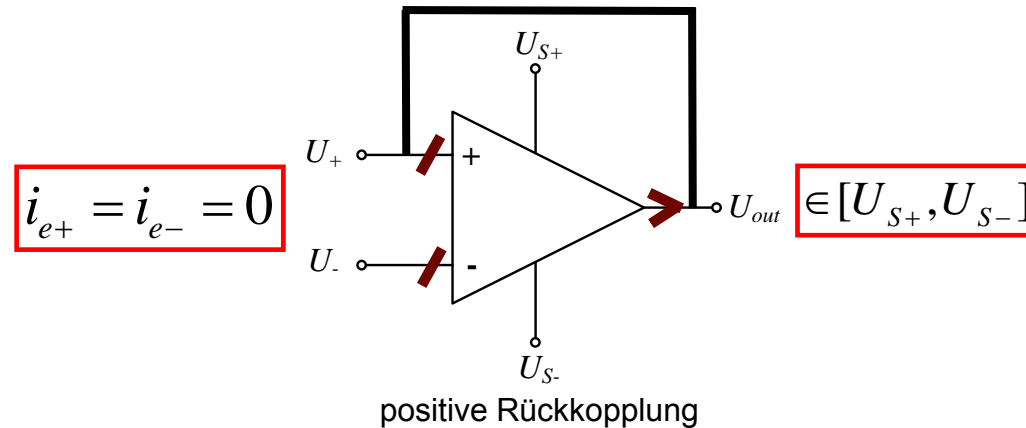
eeh power systems
laboratory

Ziel und Motivation der Übung 4

Ziele:

1. Operationsverstärker: **Komperatorschaltungen**
2. Erzeugung beliebiger Signale

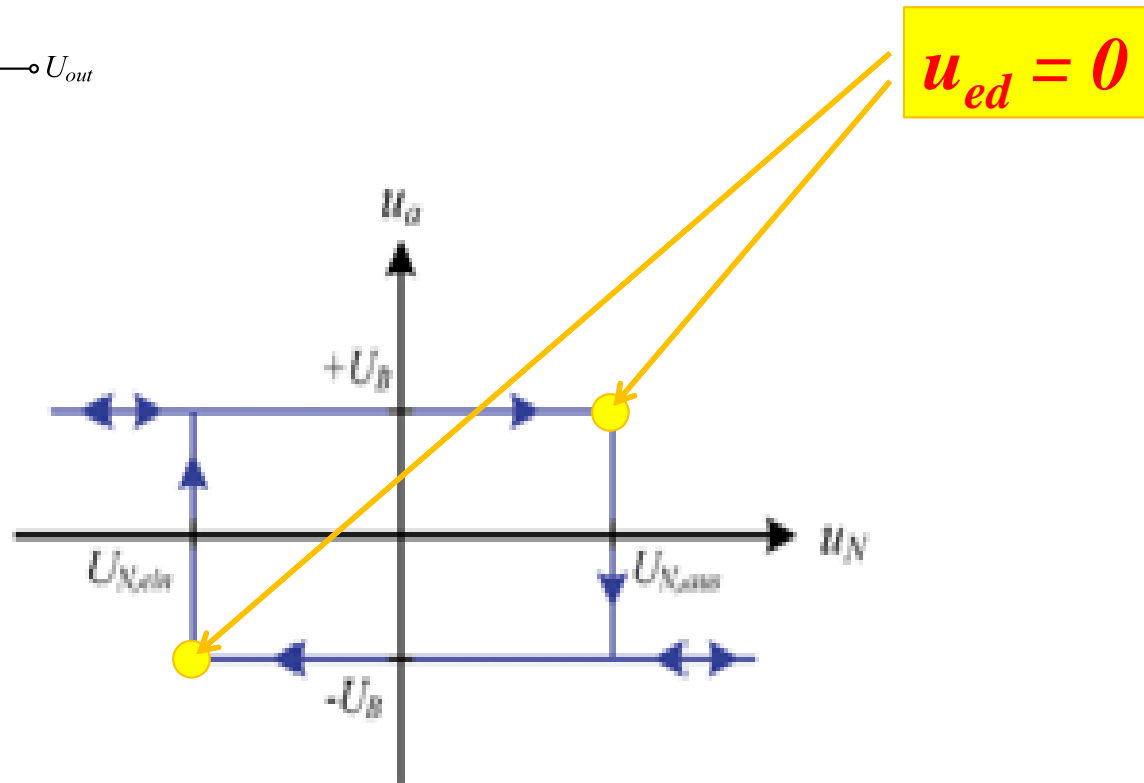
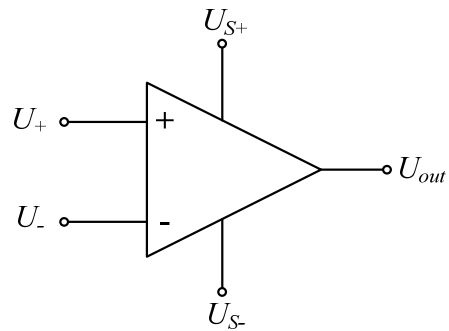
Eigenschaften des idealen Operationsverstärkers



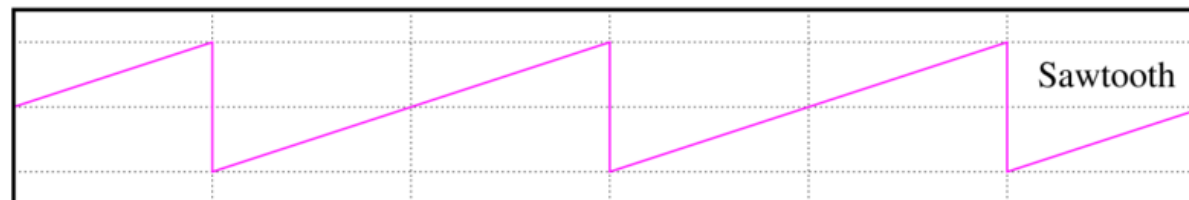
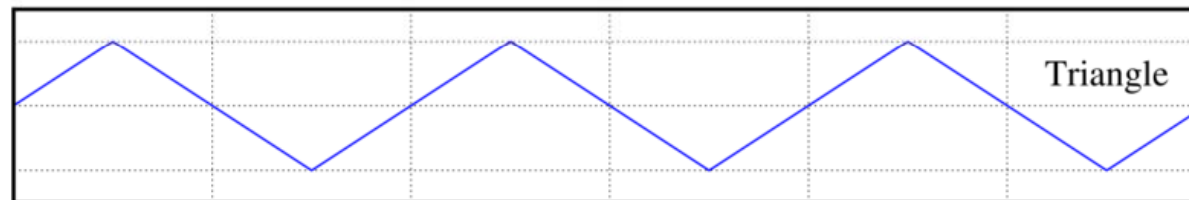
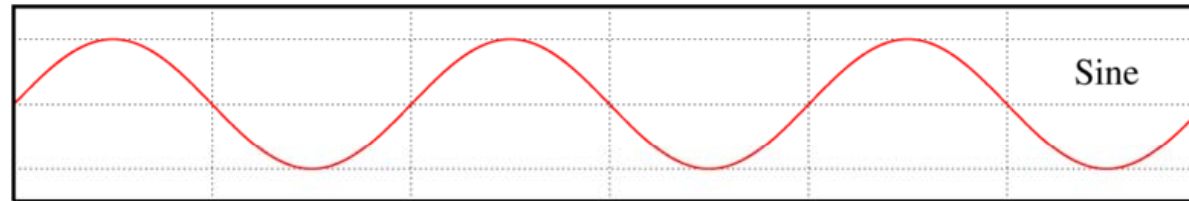
Die wichtigsten vier Eigenschaften eines idealen Operationsverstärkers:

- Eingangswiderstand unendlich hoch -> es fließt kein Strom in die Eingänge hinein oder heraus
- Ausgangswiderstand ist null -> der Ausgang kann beliebig hohe Lasten treiben: ideale Stromquelle
- Verstärkung der Eingangsspannungsdifferenz ist unendlich hoch -> Ausgangsspannung ist nur durch die Betriebsspannung U_S begrenzt
- Eingangsspannungsunterschied $u_{ed} = 0$: virtueller Kurzschluss (nur bei negativer Rückkopplung!)

Rechnen mit Komperatoren: Hystereseschleife

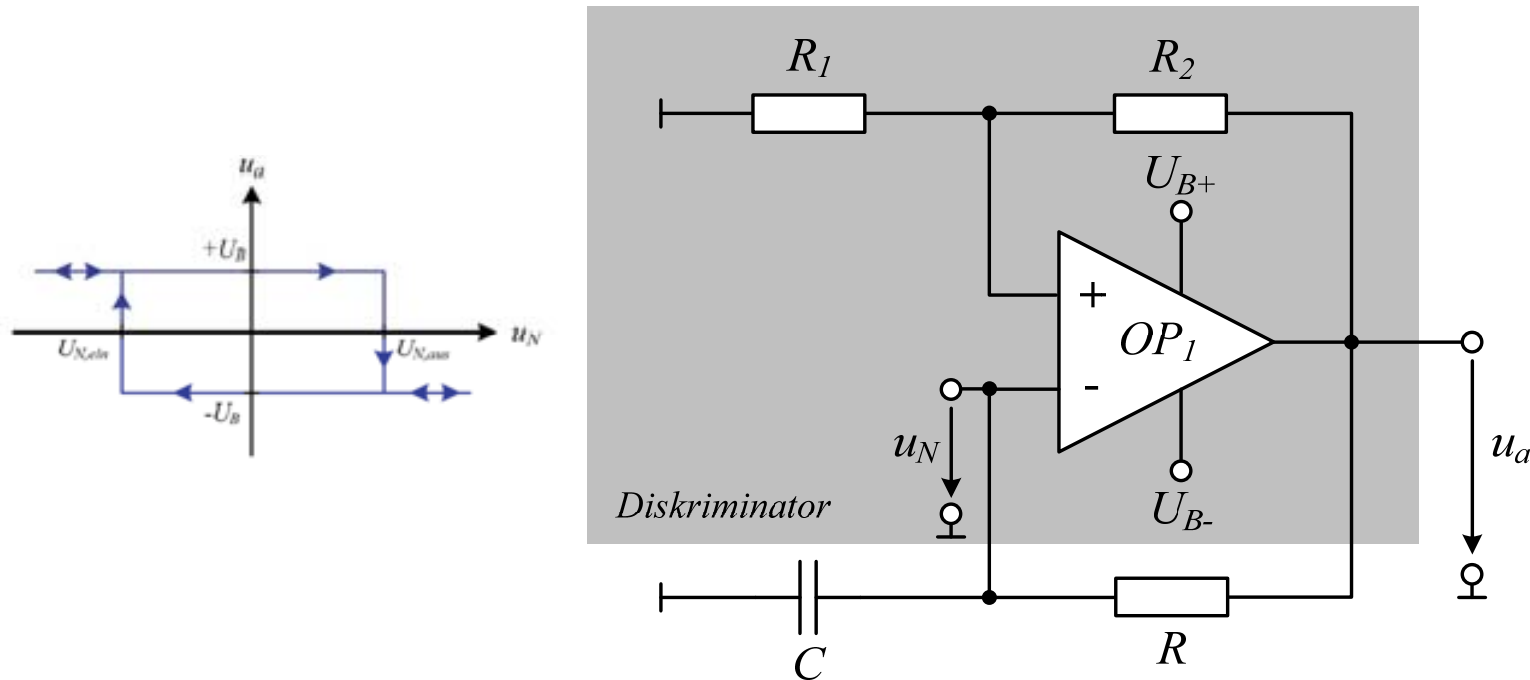


Übung 4: Signalgenerator



 Synthesizer: Kraftwerk

Übung 4: Rechteckoszillator: Aufgabe 1

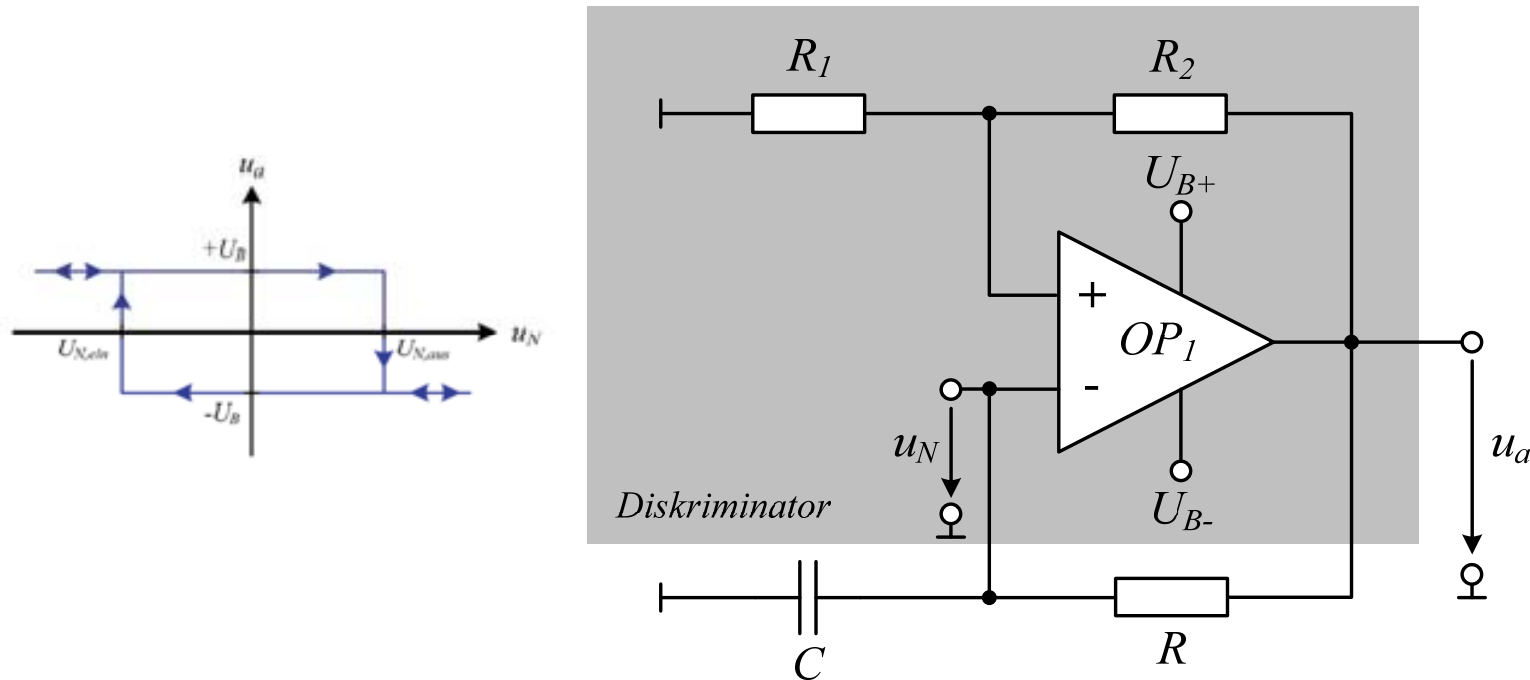


1. Stelle die Übertragungskennlinie des Diskriminators graphisch dar (qualitativ!).

Wie ist R_1 zu wählen, wenn die Schalthysterese $\Delta U_N = 15V$ betragen soll?

Berechne nun die Schwellwerte und trage sie in die Übertragungskennlinie ein.

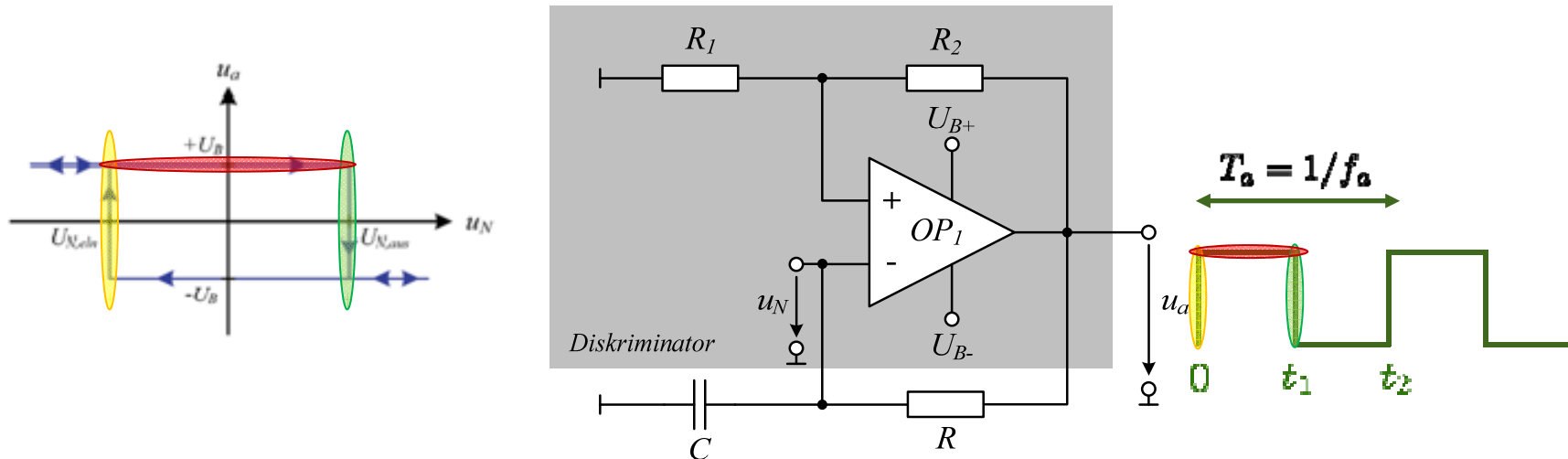
Übung 4: Rechteckoszillator: Aufgabe 2



2. Wieso sind die berechneten Schwellwerte des Diskriminators auch für die gesamte Schaltung des Rechteckoszillators gültig?

Welche ideale Eigenschaft eines OPs wurde dabei verwendet?

Übung 4: Rechteckoszillator: Aufgabe 3&4



3. Zeige den folgenden zeitlichen Verlauf:

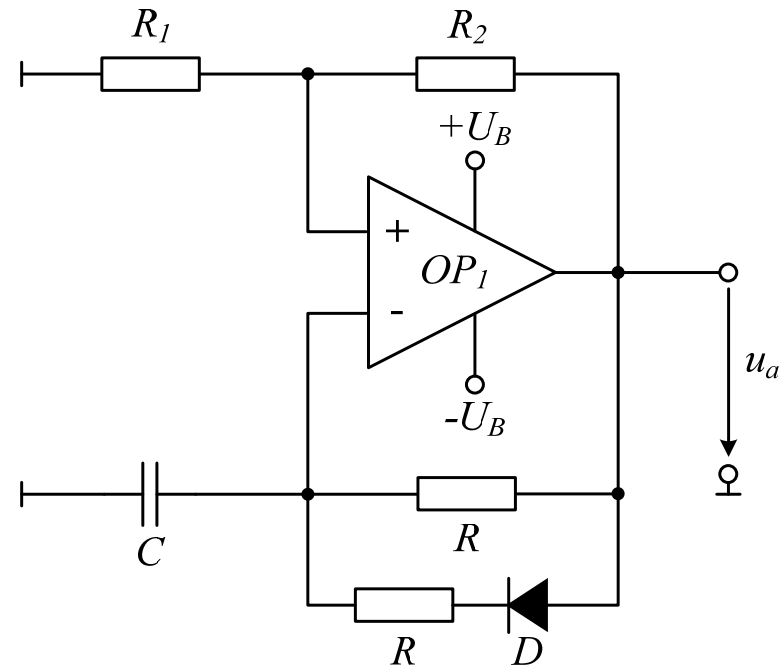
$$u_N(t) = 15V - 18.75V \cdot e^{-t/RC}$$

➔ Achtung: AS-56 ist für den symmetrischen Rechteckgenerator!

Bestimme die Kapazität C für $R = 15k\Omega$, $f_a = 20kHz$

4. Skizziere die Zeitverläufe der Ausgangsspannung u_a und der Spannung u_N

Übung 4: modifizierter Rechteckoszillator: Aufgabe 5



5. Skizziere die zeitlichen Verläufe der Ausgangsspannung u_a und der Spannung u_N

➔ Wann sperrt die Diode, wann nicht?

Relative Verweildauer des Ausganges auf dem Potential U_{B+} ?

Abgabe der Übung

Abgabe der Übung: 04. Mai

Frohe Ostern!

