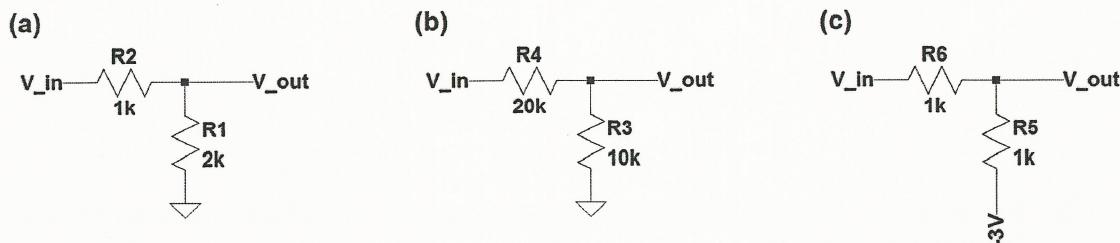


**Elektronikpraktikum WS 2014/15**  
**Klausur zum Analogteil**  
**Prof. P. Böni**

03.02.2015

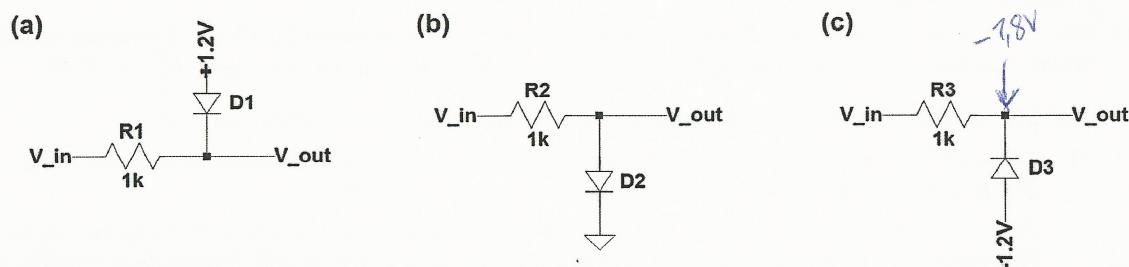
**1. Aufgabe: Thevenin-Modell (9P)**

Zeichnen Sie die Ausgangskurve  $V_{out}$  der folgenden drei Schaltungen in die vorgesehene Vorlage auf dem Beiblatt. Die Eingangskurve ist jeweils vorgedruckt. Beschriften Sie bei den eingezeichneten Kurven jeweils das Minimum (1P) und das Maximum (1P) mit dem korrekten Wert. Berechnen Sie außerdem jeweils den Eingangswiderstand  $R_{in}$  und tragen Sie die Werte in die vorgesehenen Felder auf dem Beiblatt ein (1P).



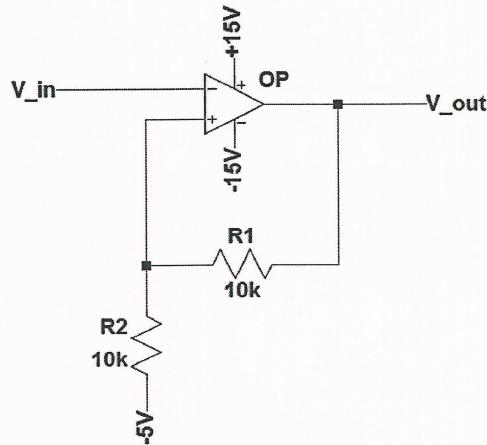
**2. Aufgabe: Diodenschaltungen (9P)**

Zeichnen Sie jeweils den Signalverlauf am Ausgang  $V_{out}$  in die Vorlage auf dem Beiblatt bei einer gegebenen sinusförmigen Eingangsspannung wie eingezeichnet (1P). Beschriften Sie jeweils das Minimum (1P) und das Maximum (1P) der Ausgangskurven mit den dazugehörigen Spannungswerten. Nehmen Sie dazu an, dass an der Diode in Durchlassrichtung eine Spannung von 0.6V abfällt damit sie leitend wird.



### 3. Aufgabe: Schmitt-Trigger (8P)

Die folgende Schaltung bildet einen invertierenden Schmitt-Trigger:



- (a) Welche Spannungen  $V_{\text{High}}$  und  $V_{\text{Low}}$  können am Ausgang  $V_{\text{out}}$  anliegen, wenn der OpAmp als ideal angenommen wird? (2P)
- (b) Berechnen Sie die Triggerspannungen  $V_{T-}$  und  $V_{T+}$ . (2P)
- (c) Skizzieren Sie zunächst gestrichelt die möglichen Ausgangs- und Triggerspannungen in das vorge sehene Diagramm auf dem Beiblatt. Das Eingangssignal ist bereits eingezeichnet. Zeichnen Sie nun anhand der bekannten Eigenschaften des invertierenden Schmitt-Triggers das Ausgangssignal  $V_{\text{out}}$  ein. (3P)
- (d) Wie könnte man die Triggerspannungen symmetrisch um den Wert  $V_{\text{in}} = 0V$  zentrieren ? (1P)

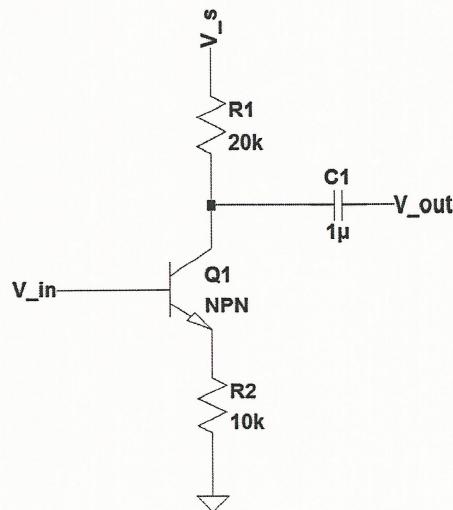
### 4. Aufgabe: Bandpass (15P)

Wir wollen eine Schaltung aus Widerständen und Kondensatoren entwerfen die als Bandpass arbeitet. Die untere charakteristische Grenzfrequenz soll  $f_{3dB}^L = 10 \text{ Hz}$  betragen und die obere  $f_{3dB}^H = 10 \text{ kHz}$ .

- (a) Mit welcher einfachen Formel lässt sich die Grenzfrequenz  $f_{3dB}$  berechnen? (3P)
- (b) Zeichnen Sie eine passende Schaltung und geben Sie für gegebene Widerstandswerte  $R_1 = R_2 = 10 \text{ k}\Omega$  den Kondensatoren entsprechende Werte für  $C_1$  sowie  $C_2$ . (6P)
- (c) Skizzieren Sie auf dem Beiblatt die Übertragungsfunktion  $V_{\text{out}}/V_{\text{in}}$  gegen die Frequenz in das Bode-Diagramm (doppelt logarithmische Darstellung) und markieren Sie die beiden  $f_{3dB}$  Punkte. (3P)
- (d) Skizzieren Sie die Phasenverschiebung  $\alpha$  in Grad in das Bode-Diagramm (Frequenz logarithmisch, Phasenverschiebung linear dargestellt) und geben sie die beiden Werte von  $\alpha$  an den  $f_{3dB}$  Punkten an. (3P)

### 5. Aufgabe: Invertierender Transistorverstärker (8P)

Gegeben sei die folgende Schaltung für einen einfachen invertierenden Transistor-Verstärker.

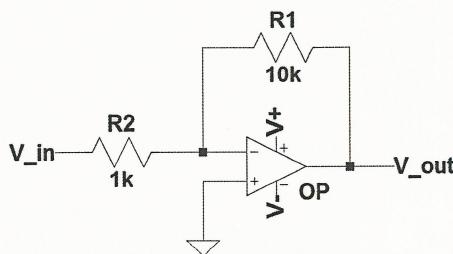


- Beschreiben Sie die beiden goldenen Regeln für Bipolartransistoren. (2P)
- Geben Sie zunächst unter der Annahme, dass der Kondensator  $C_1$  mit einem Draht überbrückt wird die allgemeine Formel für die Ausgangsspannung  $V_{out}$  an (2P).
- Nun wird die Drahtbrücke entfernt und die Ausgangsspannung wie abgebildet nach dem Kondensator gemessen. Wozu dient der Kondensator? (2P)
- Ermitteln Sie nun für den abgebildeten Fall mit Kondensator aus den gegebenen Widerstandswerten die Formel für die Ausgangsspannung  $V_{out}$ . (2P)

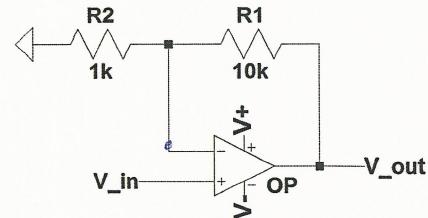
### 6. Aufgabe: Operationsverstärker (6P)

Die folgenden beiden Schaltungen sollen untersucht werden:

(1) Inverting Amplifier



(2) Non-Inverting Amplifier



- Geben Sie für Schaltung (1) zunächst allgemein die Formel für den Verstärkungsfaktor  $g$  an und berechnen Sie Ihn dann für den konkreten Fall mit den gegebenen Widerstandswerten? (2P)
- Geben Sie nun für Schaltung (2) zunächst allgemein die Formel für den Verstärkungsfaktor  $g$  an und berechnen Sie Ihn dann für den konkreten Fall mit den gegebenen Widerstandswerten? (2P)
- Beschreiben Sie in Worten die beiden goldenen Operationsverstärker-Regeln um derartige Schaltungen zu untersuchen? (2P)

*Viel Erfolg und viel Spass!*

