

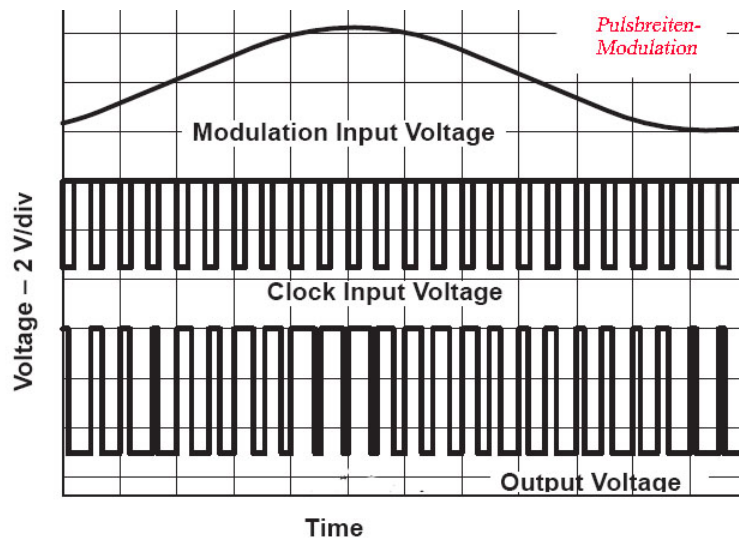
Übung 10

Ausgabe: Do 12.01.2006

Abgabe: Do 19.01.2006

**1. NE555 - Pulsbreitenmodulation**

6 Punkte

Mit Hilfe des NE555 soll eine Schaltung entworfen werden, die folgendes leistet<sup>1</sup>:

Es gibt zwei Eingangssignale: einen regelmäßigen Clockpuls sowie eine analoge Spannung  $U_{in}$ , die den Duty-Cycle  $d$  des Output-Signals beeinflussen soll:

$$d \sim U_{in}$$

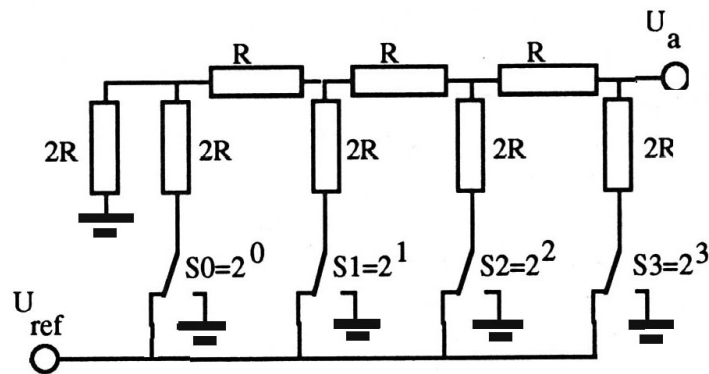
- Designen Sie eine solche Schaltung. Lassen Sie sich vom Monoflop inspirieren. Benutzen Sie den Control Input. Wählen Sie Clockfrequenz etc. nach Belieben.
- Simulieren Sie die Schaltung mit Pspice. Verwenden Sie als Clocksignal ein **50 Hz**-Rechtecksignal. Die variable Eingangsspannung  $U_{in}$  (**0 – 5 V**) (DC) beschafft man sich am Einfachsten mit einem Poti = Spannungsteiler.
- Bauen Sie die Schaltung auf. Das Multimeter VC555 kann das Clocksignal liefern. Überprüfen Sie qualitativ die Variation  $d(U_{in})$  mit Hilfe einer LED (+ Vorwiderstand) am Ausgang.

**2. R – 2R-Netzwerk**

4 Punkte

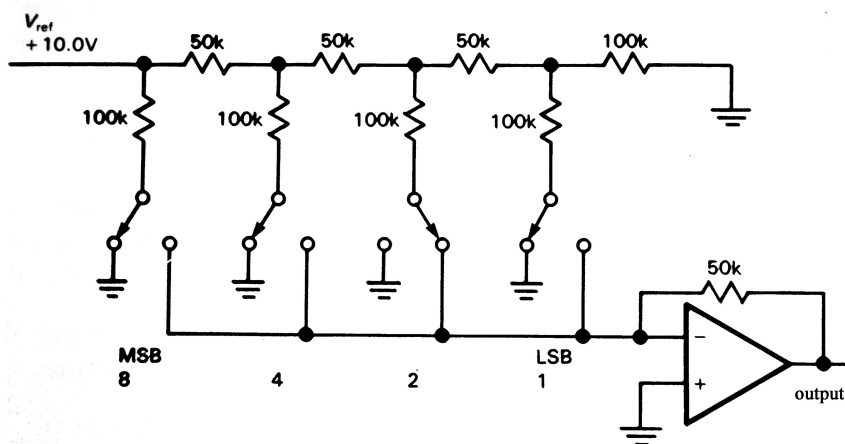
In der Vorlesung wurde folgendes Widerstandsnetzwerk vorgestellt, um einen DAC zu realisieren:

<sup>1</sup>Achtung, Zeichnung nicht sehr präzise!



Ignorieren Sie den in der Vorlesung gezeigten OpAmp.

Folgende abgewandelte Version macht die Analyse einfacher:



Offenbar  $R = 50 \text{ k}\Omega$ . Hier wird die Referenzspannung gewissermaßen an den Ausgang angelegt, jetzt links im Bild.

- Begründen Sie, dass unabhängig von den Schalterstellungen immer die gleichen Spannungen an den Widerständen anliegen.
- Zeigen Sie, dass von jedem der oberen schwarzen Kontaktpunkte aus gesehen die Widerstände rechts von diesem Punkt einen Gesamtwert von  $2R$  zur Erde haben.
- Welche Spannungen liegen an den oberen Kontaktpunkten an ?
- Erklären Sie, wie das Netzwerk insgesamt funktioniert, also eine Ausgangsspannung 'output' am OpAmp proportional zum digitalen Eingangswort entsteht.
- Inwiefern sind die in den beiden Skizzen gezeigten Schaltungen äquivalent ?