

Übungen zur Vorlesung Grundlagen der Messtechnik

Prof. Dr. G. Dollinger

1. A/D–Umsetzer mit parallelen Komparatoren

- Wie wählen Sie die Widerstände eines Spannungsteilers, um die Spannung U_0 in gleich große (äquidistante) Bereiche um die Werte $\frac{1}{6}U_0$, $\frac{2}{6}U_0$, $\frac{3}{6}U_0$, $\frac{4}{6}U_0$ und $\frac{5}{6}U_0$ zu erhalten.
- Skizzieren Sie ausgehend von der Widerstandskette das Blockschaltbild für einen A/D–Umsetzer mit parallelen Komparatoren, um eine unbekannte Spannung U_x mit $0 < U_x < U_0$ zu "messen", d.h. einem eindeutigen Zustand aller Komparatoren für jeden der gegebenen Bereiche zuzuordnen (dabei soll der oberste Bereich nach oben offen sein, also Anzeige "Ovrange").
- Ordnen Sie die möglichen Zustände der Komparatoren den jeweiligen Spannungsbereichen zu und setzen Sie für den Fall $U_0 = 6\text{ V}$ die Zustände jeweils in eine Dual- und Dezimal-Displayanzeige um.
- Wie groß ist die digitale Auflösung?
- Wie viele Bit hat der ADC?

2. A/D–Umsetzer mit sukzessiver Annäherung (Wägeumsetzer)

Abb. 1 zeigt schematisch die Schaltung der ersten 4–Bit eines A/D–Wägeumsetzers. U_x ist die zu messende Spannung, U_0 die Referenzspannung des Digital/Analog–Umsetzers (DAU), U_v ist die vom DAU erzeugte Vergleichsspannung.

- Betrachten Sie im Folgenden einen 8–Bit Umsetzer. Welche Spannungswerte von U_v repräsentieren die einzelnen Bits?
- Geben Sie die digitale Auflösung (LSB) des A/D–Wandlers an.
- Beschreiben Sie den Umsetzungsvorgang für $U_x = 9.3\text{ V}$ und $U_0 = 16\text{ V}$ für die ersten 5 Taktzyklen und skizzieren Sie den Spannungsverlauf für U_v in Abhängigkeit des Taktzyklus.
- Geben Sie das digitale Ergebnis $F_1F_2 \dots F_8$ der Umsetzung an. Was bedeutet diese Zahl?

3. Zusatzaufgabe: Umrechnung der Zahlen-Kodierungen

Rechnen Sie die Dezimalzahl 2580 in folgenden Zahlen-Kodierungen/Systeme um:

- BCD-Codierung
- Dual-System
- Hexadezimal-System
- Gray-Kodierung (Fleißaufgabe!)

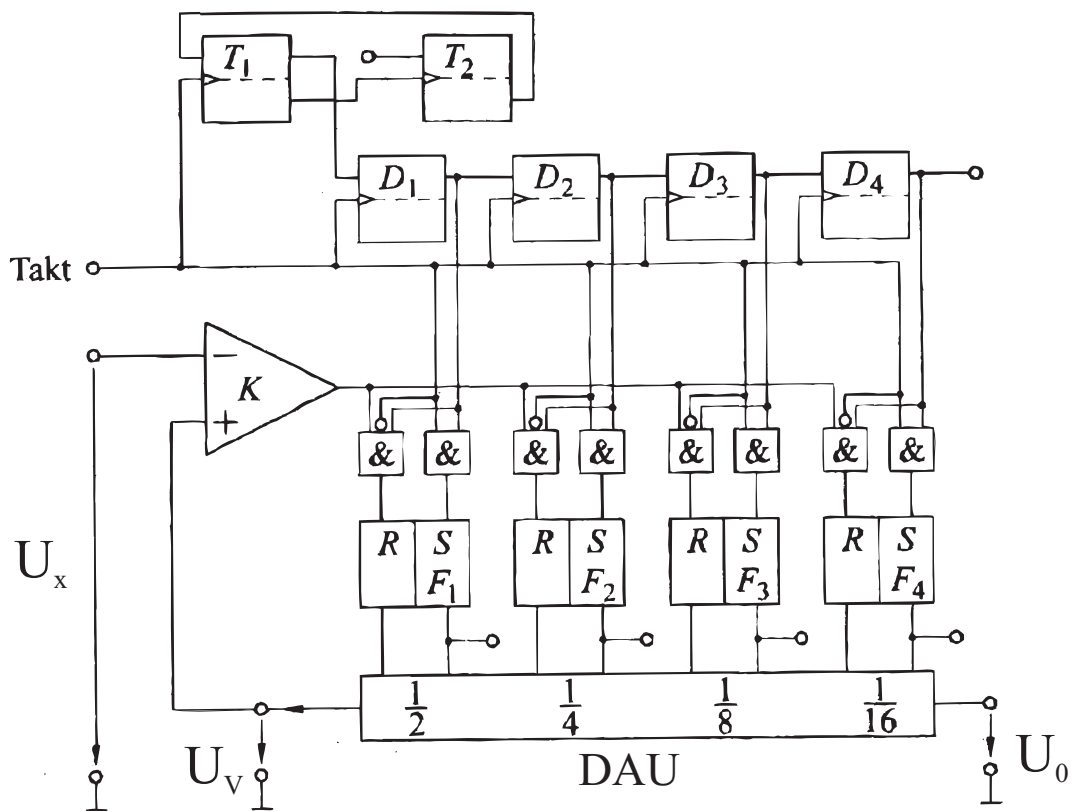


Abbildung 1: Schaltung für die ersten 4-Bit eines Wägemsetzers.