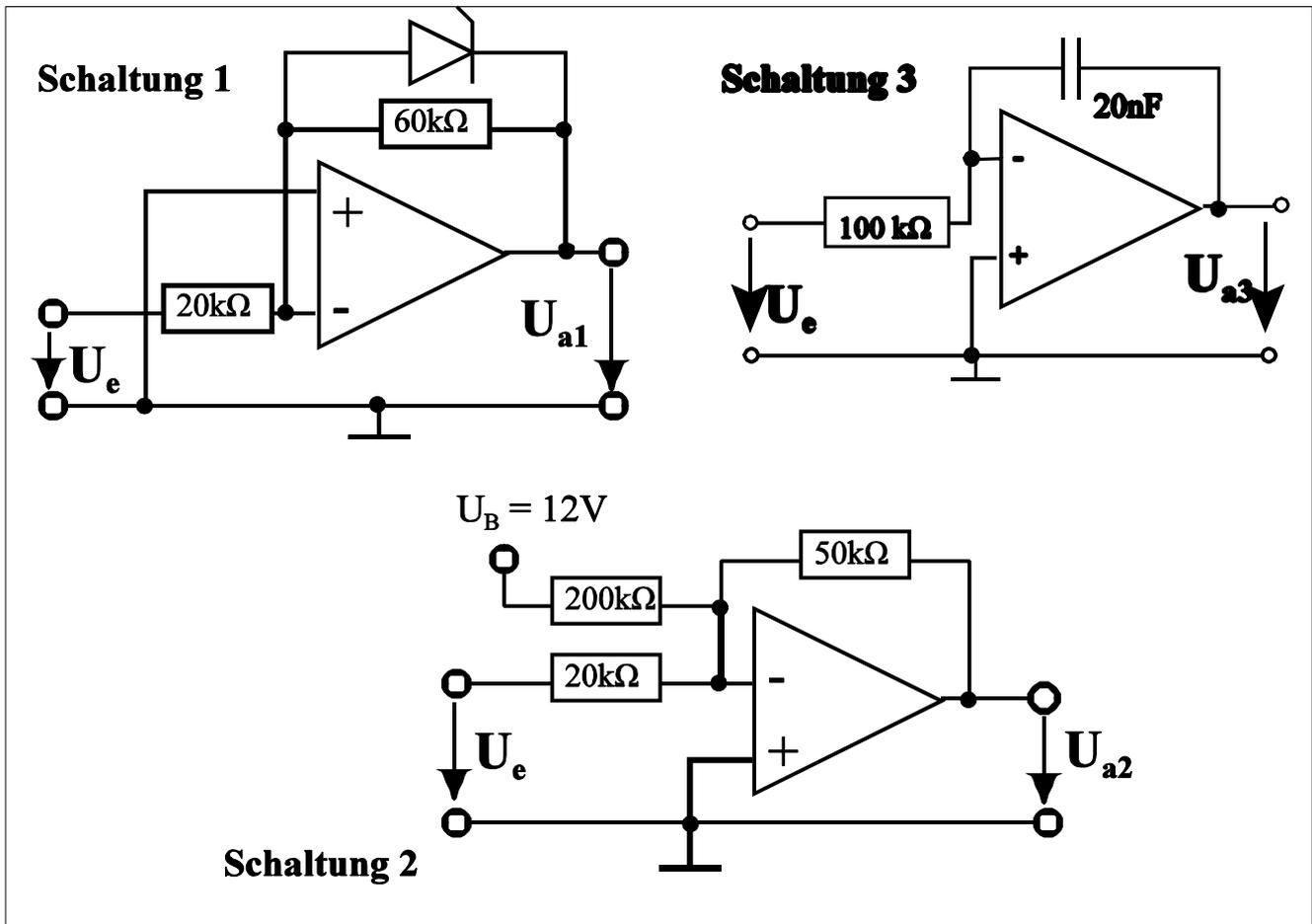


Aufgabe 2(ca 15 Punkte)

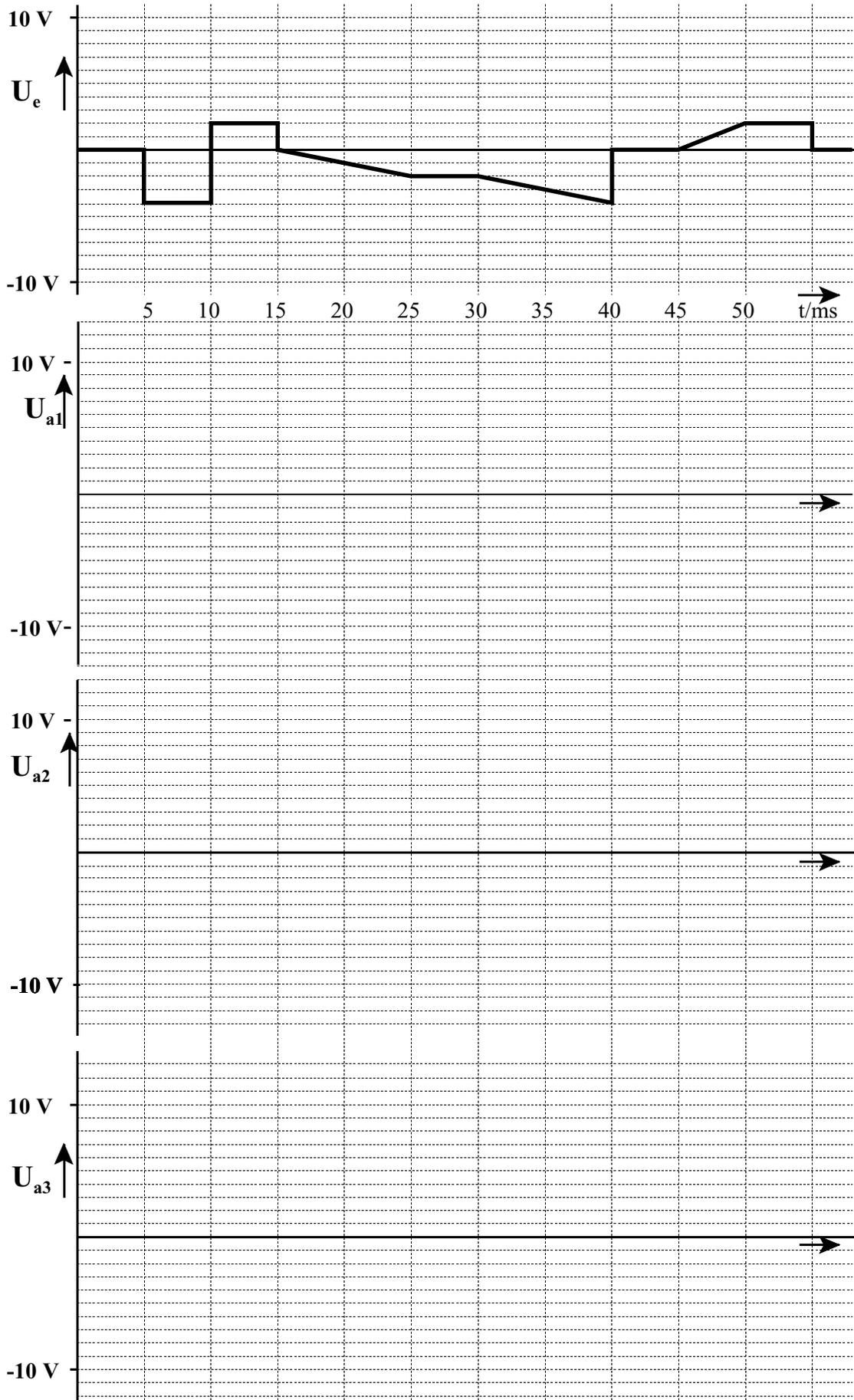
Gegeben sind die nachfolgenden Schaltungen mit idealen Operationsverstärkern. Die eingesetzte Z-Diode habe eine Schleusenspannung in Durchlassrichtung von 0,5V und eine Durchbruchspannung von 6V. Alle Operationsverstärker werden mit $\pm 12\text{ V}$ Versorgungsspannung betrieben!



2.1 Beschreiben Sie jeweils die Funktionen $u_a = f\{u_e\}$ aller Schaltungen!

Grid area for writing the answer.

- 2.2 Vervollständigen Sie das Zeitdiagramm für die Ausgangsspannungen der drei idealen Operationsverstärker. Allen drei Schaltungen ist die gleiche Eingangsspannung U_e gemeinsam. Der Kondensator sei zum Zeitpunkt $t=0$ auf -6V aufgeladen.



4.1 Für welchen Widerstandswert von R_1 stellt sich ein Strom $I_L = 1,5 \text{ A}$ ein?

4.2 Welche Verlustleistung P_V tritt in diesem Arbeitspunkt im Transistor auf? (Ersatzwert: 19 W)

4.3 Wie groß darf der Lastwiderstand R_L maximal sein, um bei dem berechneten Wert für U_{BE} noch zu stabilisieren?

Hinweis: Zeichnen Sie die zugehörige Arbeitsgerade ein!

Zur Kühlung dieses Transistors wird ein Kühlkörper mit Glimmerscheibe verwendet. Die maximal zulässige Sperrschichttemperatur beträgt $\delta_{\max} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$. Die maximale Umgebungstemperatur beträgt $\delta_u = 75 \text{ }^\circ\text{C}$. Folgende thermische Übergangswiderstände sind bekannt:

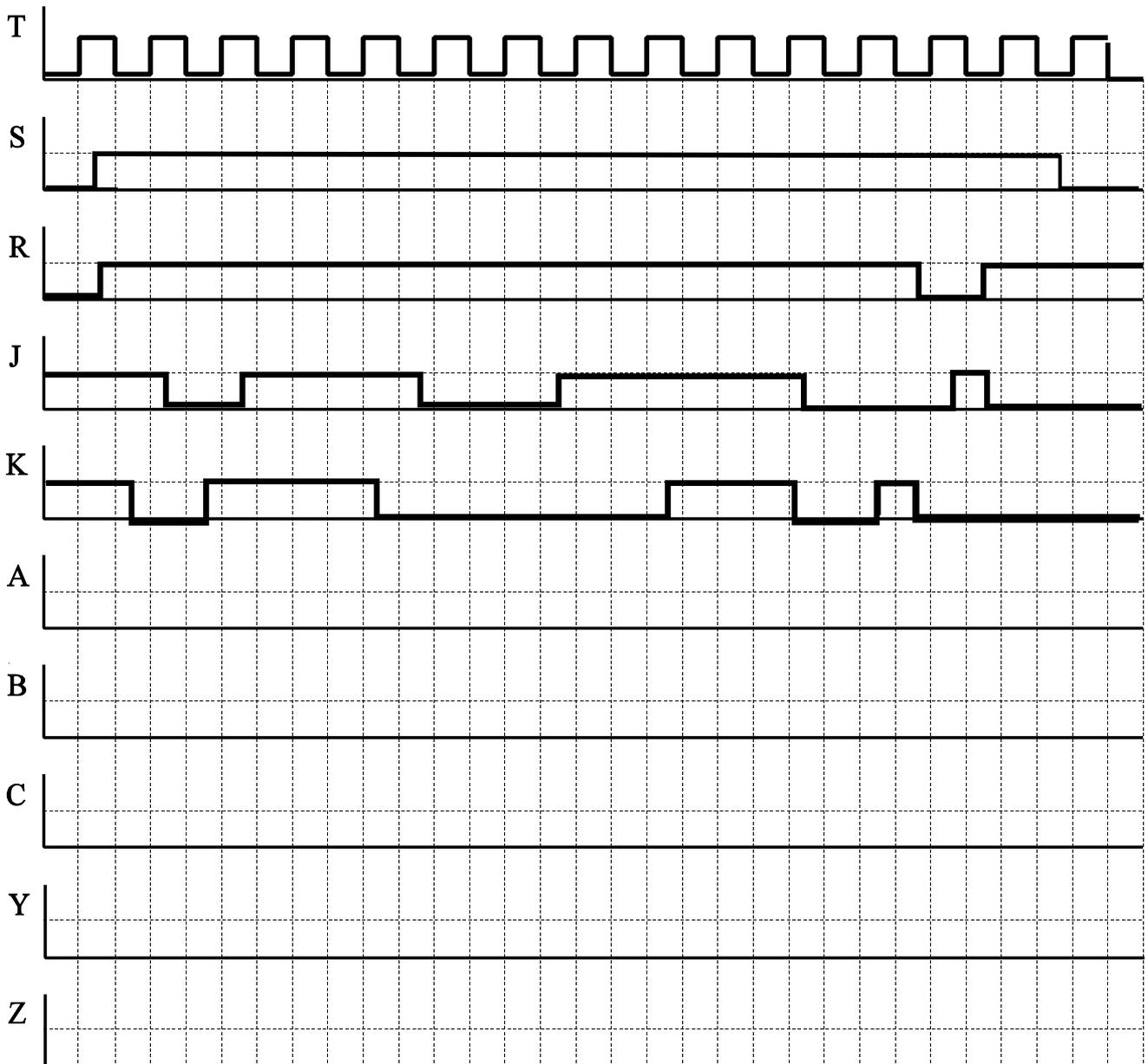
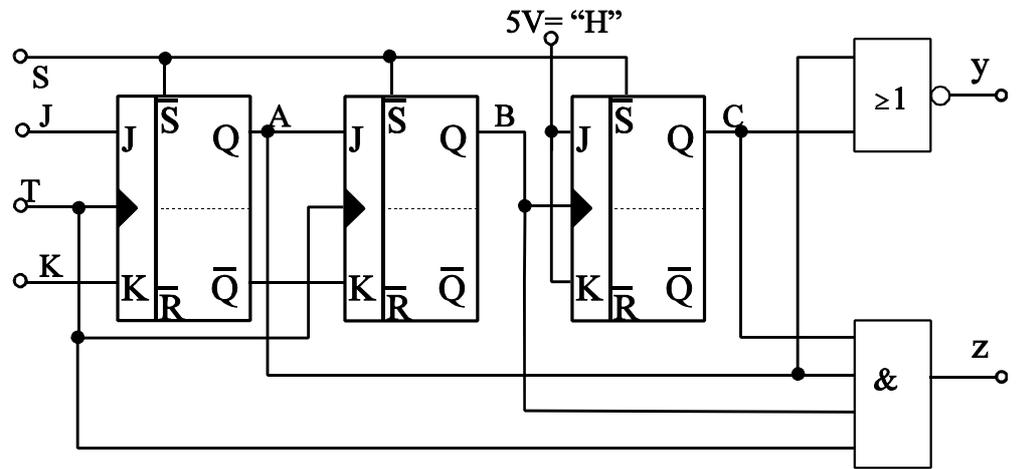
$$R_{thjU} = 100 \text{ }^\circ\text{C/W}; R_{thjG} = 4 \text{ }^\circ\text{C/W}; R_{thGK} = 0,5 \text{ }^\circ\text{C/W}; R_{thKU} = 1,5 \text{ }^\circ\text{C/W}$$

4.4 Zeichnen Sie ein komplettes thermisches Ersatzschaltbild und geben den thermischen Ersatzwiderstand an!

4.5 Ist ein sicherer Betrieb für die Verlustleistung aus 4.2 gewährleistet?

Aufgabe 5: (ca 14 Punkte)

Vervollständigen Sie für die nebenstehende Schaltung die Zeitdiagramme!
 Bei den FF handelt es sich um negativ flankengetriggerte Master Slave Flip Flops mit Prioritätseingängen (Aktiv low).



Viel Erfolg!