

Hochschule Mittweida (FH)
Fakultät Elektro- und Informationstechnik
Abschlussprüfung Digitaltechnik
Teilgebiet Digitale Schaltungstechnik

Bearbeitungszeit: 45 min

Erlaubt ist nur ein Blatt A4 mit eigenen Aufzeichnungen!

AUFGABE	1	2	3
max. Pkte	3	17	10

- 1 Ein CMOS-Schaltkreis ($U_{DD} = 2,0 \text{ V}$) hat bei der Taktfrequenz $f_1 = 200 \text{ MHz}$ eine Verlustleistung $P_V = 5 \text{ W}$. Welchen Wert hat die Taktfrequenz f_2 , wenn die mittlere Stromaufnahme dieses Schaltkreises $I_{DD} = 200 \text{ mA}$ beträgt? $f_2 = U_{DD} \cdot I_{DD} / P_V \cdot f_1 = 2,0\text{V} \cdot 0,2\text{A} \cdot 200\text{MHz} / 5\text{W} = 16 \text{ MHz}$
3P

- 2 Gegeben ist ein **14 Bit A/D-Wandler** mit einer Referenzspannung $U_{ref} = 10 \text{ V}$. 7P
- 2.1 Ermitteln Sie die theoretischen Werte von U_{INmax} , U_{LSB} und U_{MSB} . $U_{Outmax} = 9,999389648 \text{ V}$; $U_{LSB} = 610,35 \mu\text{V}$ und $U_{MSB} = 5\text{V}$ 3P
- 2.2 Berechnen Sie die **maximale Eingangsspannung** dieses Wandlers, wenn folgende Werte gemessen wurden: $D_h = 13$; $3E8D_h = 16.013$; $m = 16.000 / 9.600 \text{ mV} = 1/0,6 \text{ mV}$; $U_{INmax} = (16.383 - 13) \cdot 0,6 \text{ mV} + 6 \text{ mV} = 9,828 \text{ V}$ 3P

Eingangsspannung	Digitaler Ausgang
6 mV	0D H
9,606 V	3E8D H

- 2.3 Ermitteln Sie den Nullpunkt- und Endwertfehler dieses Wandlers. $U_{NPF} = 6 \text{ mV} - 13 \cdot 0,6 \text{ mV} = -1,8 \text{ mV}$; $U_{EWF} = 16.383 \cdot 0,6 \text{ mV} - 9,999389648 \text{ V} = -169,59 \text{ mV}$ 6P
- 2.4 Gegeben ist ein **8 Bit R-2R-Netzwerk** mit $R = 3 \text{ k}\Omega$ und $I = 1 \text{ mA}$ (Strom einer Stromquelle).
- a) Berechnen Sie die Referenzspannung dieses Wandlers. $U_{ref} = 1 \text{ mA} \cdot 2/3 \cdot 3 \text{ k}\Omega \cdot 2 = 4 \text{ V}$
3P
- b) Wie groß ist die **Ausgangsspannung** beim Eingangswert $d_1 = 20\text{H}$?
 $U_{OUT} = U_{ref} / 8 = 4 \text{ V} / 8 = 0,5 \text{ V}$ 2P
- b. w.

3 Analysieren Sie die nebenstehende Reset-Schaltung. **10P**

$U_{DD} = 5V$; $R_1 = 4,7\text{ k}$; $R_2 = 750\text{ k}$;

$C = 1\text{ }\mu\text{F}$; D : ideal;

$U_{SU} = 1,7\text{ V}$; $U_{SO} = 3,1\text{ V}$

$U_{OH} = 5\text{ V}$; $U_{OL} = 0\text{ V}$

3.1 Berechnen Sie die Power-ON-Resetdauer. $\tau = 750\text{ k} * 1\text{ }\mu\text{F} = 0,75\text{ s}$;
 $t = \tau * \ln(1/(1-3,1/5)) = \tau * \ln(5/1,9) = \tau * 0,9676 = 0,726\text{ s}$ **3P**

3.2 Zeichnen Sie **quantitativ** die Signalverläufe der Spannungen U_C und U_{OUT} in das unten stehende Diagramm ein.

$T_{LH} = 2,2\tau = 1,65\text{ s}$ **Diagramm = 7 P**

