

## Fragen und Aufgaben zu Logikfamilien:

- 1 Zeichnen Sie eine Schaltung zur Messung der Wirkung des **Eingangsschutzes von CMOS-Schaltkreisen**.
- 2 Geben Sie den zulässigen Eingangsspannungsbereich eines CMOS-Gatters bei  $U_{DD} = 5\text{ V}$  und  $U_{DD} = 10\text{ V}$  an.
- 3 Eine dreieckförmige Wechselspannung mit  $\hat{U} = 10\text{ V}$  und  $f = 1\text{ kHz}$  wird über einen Widerstand an den Eingang eines CMOS-Inverters ( $U_{DD} = 5\text{ V}$ ) angelegt. Zeichnen Sie quantitativ die Signalverläufe einer Periode von Ein- und Ausgang des Inverters bezogen auf die Dreieckspannung untereinander !
- 4 Bei der Taktfrequenz  $f = 50\text{ MHz}$  beträgt die mittlere Verlustleistung eines CMOS-Gatters ( $U_{DD} = 5\text{ V}$ ), das mit 3 Eingängen (Kapazität je Eingang  $C_I = 5\text{ pF}$ ) belastet ist,  $P_V = 21,25\text{ mW}$ . Wie groß ist die Verlustleistung dieses Gatters, wenn **4 weitere** Eingänge hinzugeschaltet werden ?
- 5 Ein CMOS - Gatter ( $U_{DD} = 5\text{ V}$ ) treibt **5 CMOS-Eingänge** mit je einer Eingangskapazität von **3 pF**. Wie groß ist die dynamische Verlustleistung dieses Gatters bei einer Taktfrequenz von **5 MHz**, wenn das unbelastete Gatter bei  $f = 1\text{ MHz}$  eine Verlustleistung von **50 mW** hat ?
- 6 Ein CMOS-Mikroprozessor hat bei einer Taktfrequenz  $f = 200\text{ MHz}$  und einer Betriebsspannung  $U_{DD} = 3,3\text{ V}$  eine Stromaufnahme  $I_{DD} = 4,5\text{ A}$ . Wie groß ist die Verlustleistung  $P_V$  dieses Prozessors, wenn die Taktfrequenz um **50 %** erhöht wird ?
- 7 Die mittlere Stromaufnahme eines CMOS-Mikroprozessors beträgt bei der Taktfrequenz  $f = 3\text{ MHz}$   $I_{DD} = 3,6\text{ A}$  ( $U_{DD} = 5\text{ V}$ ). Wie hoch kann bei gleicher Verlustleistung  $P_V$  die Taktfrequenz gewählt werden, wenn die Betriebsspannung auf  $U_{DD} = 3,3\text{ V}$  reduziert wird ?
- 8 Ein Gatter hat nachfolgend angegebene Schwellspannungen und statische Störsicherheiten:  
 $U_{S(L)} = 1,5\text{ V}$ ;  $U_{S(H)} = 1,5\text{ V}$ ;  $U_{US} = 1,5\text{ V}$ ;  $U_{SL} = 1,45\text{ V}$ ;  $U_{SH} = 3,45\text{ V}$ 
  - 8.1 Ermitteln Sie Ausgangsspannungen  $U_{OL}$  und  $U_{OH}$ .
  - 8.2 Um welche Schaltkreisfamilie handelt es sich ?
- 9 Wodurch wird die Zahl der an einem Ausgang anschaltbaren Eingänge gleicher Logikserie bei
  - a) TTL - Gattern und
  - b) CMOS - Gattern bestimmt ?
- 10 Zeichnen Sie quantitativ die Transferkennlinie eines **HCT - Inverters**, markieren Sie die Umschaltspannung  $U_{US}$ , die Schwellwerte  $U_{S(L)}$ ,  $U_{S(H)}$  und ermitteln Sie die Werte der **statischen Störsicherheit** dieses Gatters für High und Low.
- 11 Nennen Sie die Ein- und Ausgangspegel eines **74HCTxxx** - Gatters ( $U_{DD} = 5\text{ V}$ ).
- 12 Erläutern Sie anhand von Impulsverläufen die Definition der Flanken- und Verzögerungszeiten von CMOS-Schaltkreisen.