

Pflichtaufgaben

Aufgabe 1 – Hardware

25 BE

1.1 Digitaltechnik

In einer Hühnerfarm wird die Masse der Eier mit einer elektronischen Waage ermittelt. Da auch Eier kaputt gehen bzw. auslaufen, sind teilweise nur noch Eierschalen vorhanden. Deshalb geht man davon aus, dass ein ganzes Ei eine Masse von mindestens 10 g haben muss. Aus Erfahrung weiß man, dass Hühnereier nicht schwerer als 65 g werden. Die Masse der Eier wird auf ein Gramm genau ermittelt und mit einem A/D-Wandler in eine Dualzahl gewandelt und gespeichert. Damit können später die Leistungen der Tiere kontrolliert werden.

1.1.1 Wie viele parallele Leitungen benötigt man, um die Masse der ganzen Eier digital zu übermitteln? Begründen Sie Ihre Antwort. (1 BE)

1.1.2 Nur Eier, die mehr als 29 g und weniger als 46 g wiegen, sind für den Handel bestimmt. Die anderen werden für Großabnehmer aussortiert. In einem Sortiervorgang werden die für den Handel vorgesehenen Eier nach ihrer Masse in Güteklassen eingeteilt. Güteklassen sind S, M, L, XL.

S	...	30 g – 32 g
M	...	33 g – 36 g
L	...	37 g – 40 g
XL	...	41 g – 45 g

Dazu werden die Eier nochmals gewogen. Die Masse wird über die Signalleitungen A, B, C und D dual bereitgestellt (Wertigkeiten siehe Arbeitsblatt). Bei 30 g wird der Wert „0“ übertragen, bei 31 g der Wert „1“, usw.; schließlich bei 45 g der Wert „15“.

Vervollständigen Sie auf dem Arbeitsblatt die Wahrheitstabelle für die Massen dieser Güteklassen. Und zwar so, dass bei der Güteklasse S der Ausgang $S = 1$ ist, bei der Güteklasse M der Ausgang $M = 1$, bei der Güteklasse L der Ausgang $L = 1$ und bei der Güteklasse XL der Ausgang $XL = 1$ ist. (2 BE)

1.1.3 Stellen Sie die Funktionsgleichungen für S, M, L und XL auf. (4 BE)

1.1.4 Minimieren Sie die Funktionsgleichungen und skizzieren Sie diese als Schaltung. (6 BE)

1.1.5 Wandeln Sie die von Ihnen minimierte Ausgangsgleichung XL so um, dass dieser Teil der Schaltung mittels NOR-Bausteinen realisiert werden kann. Skizzieren Sie diese Schaltung. (4 BE)

1.2 Zählerschaltungen

- 1.2.1 Erläutern Sie die Arbeitsweise eines der im Bild 1.2.3 verwendeten JK-Master-Slave-Flip-Flops. (3 BE)
- 1.2.2 Wodurch unterscheiden sich Asynchrone Zähler von Synchronzählern? (1 BE)
- 1.2.3 Vervollständigen Sie das Signal-Zeit-Diagramm (siehe Arbeitsblatt) für die folgende Schaltung (Bild 1.2.3) eines vierstufigen Synchron-Dualzählers. (4 BE)

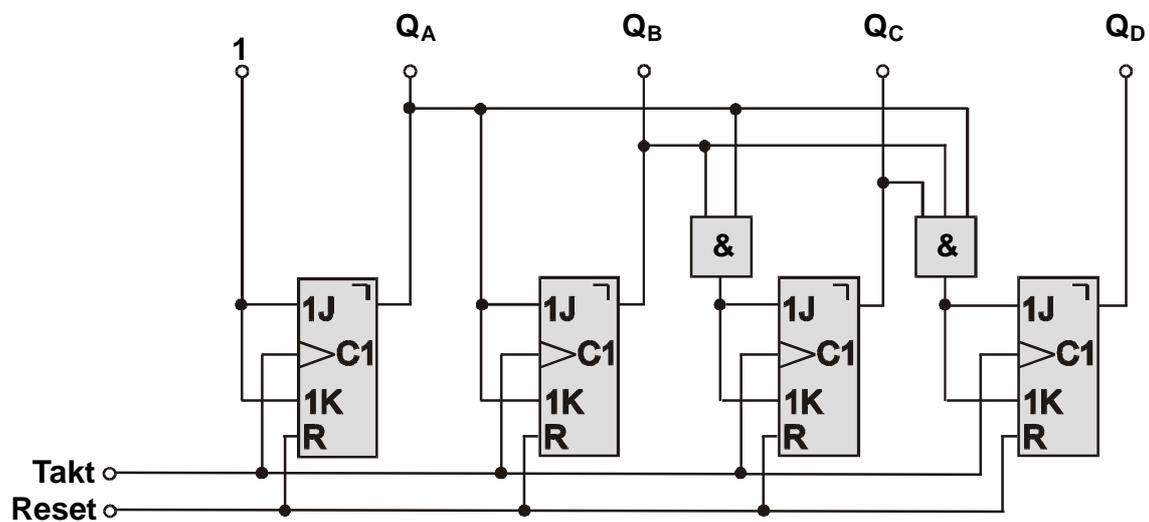


Bild 1.2.3

Arbeitsblatt:

Kennziffer des Prüfungsteilnehmers: _____

zu 1.1.2

Gewicht	$D = 2^3$	$C = 2^2$	$B = 2^1$	$A = 2^0$	XL	L	M	S
30 g								
31 g								
32 g	0	0	1	0	0	0	0	1
33 g								
34 g								
35 g								
36 g								
37 g								
38 g								
39 g								
40 g								
41 g								
42 g								
43 g								
44 g								
45 g								

zu 1.2.3

Takt	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
J _A																			
Q _A																			
J _B																			
Q _B																			
J _C																			
Q _C																			
J _D																			
Q _D																			