

5.5 Digitale Drehzahlmessung

Auf einer Radachse ist ein Winkelgeber angebracht, der bei einer Radumdrehung $z = 360$ Impulse liefert. Die Frequenz f_x der Impulse ist digital zu ermitteln.

a) Entwerfen Sie ein Blockschaltbild der Messanordnung für eine sich fortlaufend wiederholende Messung der Frequenz f_x .

Die im Buch im Bild 5.19 gezeigte Messanordnung wird unter Verwendung eines JK -Flipflops für eine sich wiederholende Messung variiert.

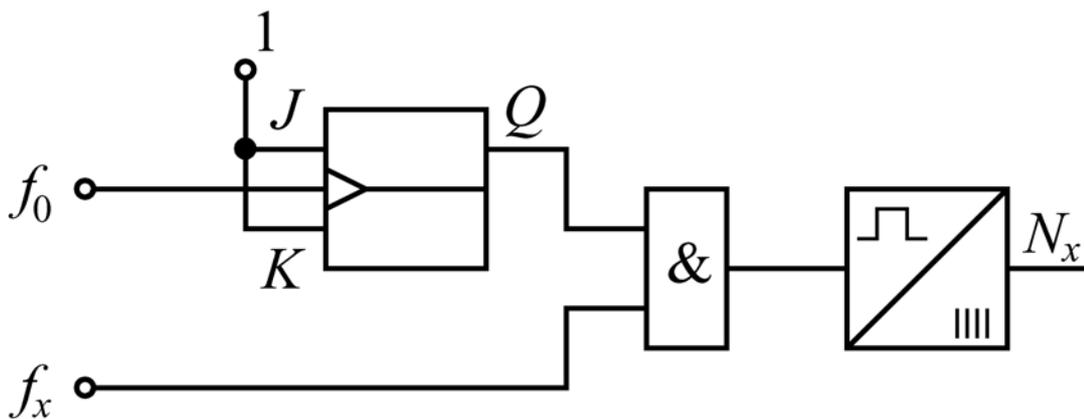


Bild 1: Anordnung zur Messung einer Frequenz f_x

b) Wie lange ist das UND-Gatter als Tor zum Zähler offen?

Das UND-Gatter ist so lange offen, wie der Ausgang Q des Flipflops mit einer 1 belegt ist. Das ist für genau 1 Periode T_0 der Taktfrequenz der Fall:

$$T_0 = \frac{1}{f_0}. \quad (1)$$

Während dieser Zeit T_0 wird die Frequenz f_x gezählt. Sie führt zum Zählerstand N_x .

c) Wie oft wird die Frequenz f_x gezählt?

In der gezeigten Schaltung arbeitet das JK -Flipflop als Frequenzumsetzer. In jeder 2. Periode von f_0 (also in der 1., 3., 5. usw.) ist der Q -Ausgang des JK -Flipflops mit einer 1 belegt, wird also f_x gezählt.

d) Welcher Zählerstand N_x ergibt sich pro Periode?

$$N_x = T_0 f_x. \quad (2)$$

e) Wählen Sie die Taktfrequenz f_0 so, dass der Zählerstand N_x zahlenmäßig gleich ist der Drehzahl n_x in min^{-1} .

Bei einer Umdrehung pro Minute gilt

$$f_x = 360 \text{ min}^{-1} = 6 \text{ s}^{-1}. \quad (3)$$

Der Zählerstand während einer Umdrehung soll $N_x = 1$ sein. Aus Gl. (2) folgt

$$1 = T_0 \cdot 6 = \frac{6}{f_0} \quad \text{und}$$

$$f_0 = 6 \text{ s}^{-1}.$$

Der Taktgeber soll also mit einer Frequenz von $f_0 = 6 \text{ Hz}$ ausgelegt werden. Die Drehzahl in min^{-1} wird dann dreimal pro Sekunde gemessen.

∩ * ∩