DYS+ Campus




Übungsheft · Technik · Klasse 13

# Speichern und Zählen

Erklärungen, 24 Aufgaben in drei Stufen und alle Lösungen, viele mit Begründung.

**Name** _____ **Datum** _____

## Das lernst du

- Ich kann digitale Sensoren, RS-Speicher und Zähler anwenden.
- Ich kann Zeitabläufe von Flipflops lesen.
- Ich kann einen asynchronen Zähler entwickeln (Leistungskurs).

## So arbeitest du mit dem Heft

●○○ **Basis** zum Einstieg

●●○ **Standard** zum Üben

●●● **Plus** zum Weiterdenken

Du musst nicht alles machen. Fang bei Basis an. Die Lösungen stehen hinten im Heft.

## Noch unsicher?

Scanne den Code. Dort wird das Thema Schritt für Schritt erklärt.

dysplus.de/lernen/gymnasium/klasse-13/technik/te-speicher-flipflops-zaehler/digitale-sensoren-und-aktoren

# Kurz erklärt

## Wichtige Begriffe

| Begriff | Bedeutung |
|---|---|
| Schließer / Öffner | in Ruhe offen / in Ruhe geschlossen |
| RS-Speicher | S setzt, R löscht, 0/0 speichert, $\frac{1}{1}$ verboten |
| Zähler mit n Ausgängen | zählt von 0 bis $2^n - 1$ |
| T-Flipflop | toggelt bei jeder Taktflanke, wenn T = 1 |
| JK-Flipflop | 00 halten, 01 löschen, 10 setzen, 11 kippen |

## Zielstand erkennen

1. Zielstand 12 = 1100.
2. Q3 UND Q2 sind erstmals bei 12 beide 1.
3. Dieses Signal meldet und setzt den Zähler zurück.

**Merksatz:** RS: 0/0 speichert. Zähler: $2^n - 1$. Not-Halt als Öffner. Aufbauten nur mit Schutzkleinspannung.

**Typischer Fehler:** Meinen, 0/0 lösche den RS-Speicher. Er behält seinen Zustand.

●○○ Basis

# Wissen sichern

## 1 Begriffe. Kreuze an.

**a)** Ein _____ ist in Ruhe geschlossen. ☐ **Öffner** ☐ **Schließer**

**b)** Für einen Not-Halt nimmt man einen _____. ☐ **Schließer** ☐ **Öffner**

**c)** Beim RS-Speicher behält S = 0 und R = 0 den _____ Zustand. ☐ **alten** ☐ **neuen**

**d)** Ein Zähler zählt die _____ am Takteingang. ☐ **Pegel** ☐ **Flanken**

## 2 Rechne und ergänze.

**a)** LED an 5 V, 2 V Durchlassspannung, 15 mA: R = _____ Ω

**b)** Größter Stand eines 4-Bit-Zählers: _____

**c)** Der Stand 12 dual: _____

**d)** Der Stand 9 dual: _____

●●○ Standard

# Rechnen und anwenden

## 3 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

**a)** Bei S = 1 und R = 1 ist der RS-Speicher aus NOR-Gattern in der Speicherfunktion. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

**b)** Eine Selbsthaltung mit Vorrang für das Rücksetzen lässt sich im Zweifel abschalten. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

**c)** Eine Lichtschranke zählt ein langes Teil mehrfach. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

**d)** Ein Reedkontakt reagiert auf einen Magneten. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

## 4 Zähler und Zeiten.

**a)** Zähler für 100 Stück braucht mindestens _____ Ausgänge

**b)** Reset beim Zielstand 10 = 1010 erkennt Q3 UND Q _____

**c)** Zielstand 6 = 110 erkennt Q2 UND Q _____

## 5 Beschreibe.

**a)** Beschreibe den Zeitablauf eines RS-Speichers (Q = 0 am Anfang): (S, R) = (1, 0), dann (0, 0), dann (0, 1), dann (0, 0). Gib Q nach jedem Schritt an.

●●● Plus

# Beurteilen

## 6 Asynchroner Zähler (Leistungskurs).

**a)** Zähler von 0 bis 11: mindestens _____ Flipflops

**b)** Reset beim Stand 12 (1100) erkennt Q3 UND Q _____

**c)** Takt 12 800 Hz, vier Flipflops: Frequenz an Q3 = _____ Hz

**d)** Takt 32 768 Hz, zehn Flipflops: Frequenz an Q9 = _____ Hz

## 7 Entwickle und erkläre.

**a)** Entwickle einen Zähler 1 : 6 aus drei T-Flipflops. Nenne Takt, Verkettung und Reset.

**b)** Erkläre, wie man ein T-Flipflop aus einem JK-Flipflop bildet und warum ein asynchroner Zähler Zwischenzustände zeigt.

## 8 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

**a)** Beim asynchronen Zähler erhalten alle Flipflops denselben Takt.

☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

**b)** JK mit J = K = 1 kippt Q bei jeder Taktflanke.

☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

# Kannst du das schon?

Kreuze an, wie sicher du dich fühlst. Hier gibt es kein Richtig oder Falsch.

| Ich kann … | sicher | fast | noch nicht |
|---|---|---|---|
| Ich kann digitale Sensoren, RS-Speicher und Zähler anwenden. | ☐ | ☐ | ☐ |
| Ich kann Zeitabläufe von Flipflops lesen. | ☐ | ☐ | ☐ |
| Ich kann einen asynchronen Zähler entwickeln (Leistungskurs). | ☐ | ☐ | ☐ |

**Tipp:** Bei „noch nicht“ schau dir „Kurz erklärt“ vorne im Heft noch einmal an oder scanne den Code auf dem Deckblatt. Dann probierst du die Aufgaben noch einmal.

# Lösungen

Erst selbst lösen, dann vergleichen. Bei vielen Aufgaben steht die Begründung dabei.

## ●○○ Basis: Wissen sichern

### 1 Begriffe. Kreuze an.

**a) Öffner**

→ Er öffnet beim Betätigen.

**b) Öffner**

→ Bei Drahtbruch stoppt die Anlage.

**c) alten**

→ Das ist die Speicherfunktion.

**d) Flanken**

→ Nur der Wechsel zählt.

### 2 Rechne und ergänze.

**a)** LED an 5 V, 2 V Durchlassspannung, 15 mA: R = 200 Ω

**b)** Größter Stand eines 4-Bit-Zählers: 15

**c)** Der Stand 12 dual: 1100

**d)** Der Stand 9 dual: 1001

## ●●○ Standard: Rechnen und anwenden

### 3 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

**a)** Stimmt nicht. Richtig: Der Zustand $\frac{1}{1}$ ist verboten.

**b)** Stimmt.

**c)** Stimmt nicht. Richtig: Gezählt wird die Flanke, also einmal.

**d)** Stimmt.

### 4 Zähler und Zeiten.

**a)** Zähler für 100 Stück braucht mindestens 7 Ausgänge

**b)** Reset beim Zielstand 10 = 1010 erkennt Q3 UND Q1

**c)** Zielstand 6 = 110 erkennt Q2 UND Q1

### 5 Beschreibe.

**a) Q = 1, Q = 1, Q = 0, Q = 0**

→ (1, 0): gesetzt, Q = 1.

→ (0, 0): gespeichert, Q = 1.

→ (0, 1): gelöscht, Q = 0.

→ (0, 0): gespeichert, Q = 0.

## ●●● Plus: Beurteilen

### 6 Asynchroner Zähler (Leistungskurs).

**a)** **Zähler von 0 bis 11: mindestens 4 Flipflops**

**b)** **Reset beim Stand 12 (1100) erkennt Q3 UND Q2**

**c)** **Takt 12 800 Hz, vier Flipflops: Frequenz an Q3 = 800 Hz**

**d)** **Takt 32 768 Hz, zehn Flipflops: Frequenz an Q9 = 32 Hz**

### 7 Entwickle und erkläre.

**a)** **Takt an FF0, Q0 an FF1, Q1 an FF2; UND aus Q2 und Q1 setzt alle Flipflops beim Stand 6 zurück.**

→ Drei Flipflops: $2^3 = 8$ reicht.

→ Erster Stand außerhalb: 6 = 110.

→ UND mit Q2 und Q1 am Reset.

**b)** **J und K werden verbunden (J = K = T). Die Flipflops schalten nacheinander, daher entstehen kurz Zwischenzustände.**

→ Verbinde J und K.

→ Laufzeit der Flipflops bedenken.

### 8 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

**a)** **Stimmt nicht. Richtig: Nur das erste Flipflop erhält den Takt.**

**b)** **Stimmt.**