

Pflichtaufgaben

Aufgabe 1 – Hardware

25 BE

1.1 Digitaltechnik

In einer Messwarte soll der aktuelle Wert einer elektrischen Spannung mit dem Wertebereich 0 bis 12V durch drei LED in den folgenden Bereichen angezeigt werden:

- 0V ... 4,7V → LED1 (rot)
- 4,8V... 9,5V → LED2 (gelb)
- 9,6V ... 12V → LED3 (grün)

Zur Umsetzung des analogen in das digitale Signal kommt ein 4-Bit-AD-Wandler zum Einsatz. Allen Ausgangs-Bitkombinationen des Wandlers werden Spannungswerte zugeordnet (siehe Bild 1.1).

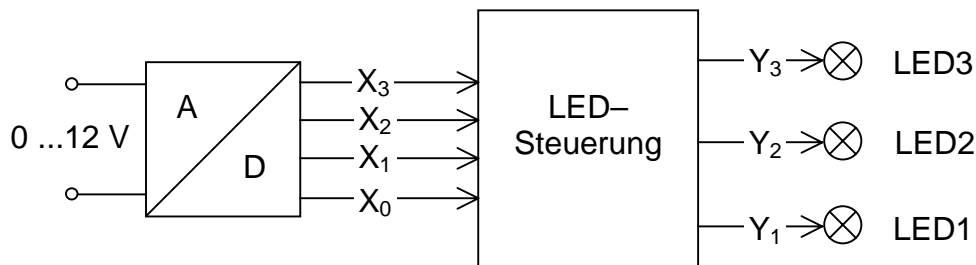


Bild 1.1

- 1.1.1 Berechnen Sie die Änderung in Volt für ein Digit (Bit) dieses AD-Wandlers. (1 BE)
- 1.1.2 Berechnen Sie die digitalen Werte, die zur Anzeige bei der jeweiligen LED verwendet werden müssen. (3 BE)
- 1.1.3 Zeichnen Sie ein maßstäbliches Diagramm $y = f(U)$ des AD-Wandlers mit der digitalen Ausgangsgröße y .
($y = X_3 \cdot 2^3 + X_2 \cdot 2^2 + X_1 \cdot 2^1 + X_0 \cdot 2^0$) (2 BE)
- 1.1.4 Der AD-Wandler liefert auf der Leitung X₀ die Wertigkeit 2⁰, auf X₁ die Wertigkeit 2¹, auf X₂ die Wertigkeit 2² und auf X₃ die Wertigkeit 2³. Die Ausgänge Y₁ bis Y₃ der Steuerschaltung sollen den LED's 1 bis 3 zugeordnet werden.(siehe auch Bild 1.1)
Vervollständigen Sie auf dem Arbeitsblatt die Wahrheitstabelle für die LED-Steuerung. (2 BE)
- 1.1.5 Stellen Sie die Funktionsgleichung Y₁ auf und weisen Sie nach, dass die Vereinfachung zu $Y_1 = \overline{X_3}(\overline{X_2} \vee \overline{X_1})$ möglich ist. (2 BE)
- 1.1.6 Erstellen Sie die minimierten Funktionsgleichungen für Y₂ und Y₃. (4 BE)

1.1.7 Zeichnen Sie die minimierte Schaltung für alle drei Ausgänge. (2 BE)

1.1.8 Wandeln Sie die minimierte Funktionsgleichung von Y_1 so um, dass dieser Teil der Schaltung mittels NAND-Bausteinen realisiert werden kann. Skizzieren Sie diese Schaltung. (3 BE)

1.2 Rechnerarchitektur

1.2.1 Nennen Sie die Bestandteile des Systembusses eines Mikroprozessors und die Richtungen des Signalaustausches? (2 BE)

1.2.2 Wodurch ist es möglich mehrere Baueinheiten, die sowohl Sender als auch Empfänger sein können, an einen gemeinsamen BUS betreiben zu können?
Begründen Sie Ihre Aussage an einem selbst gewählten Beispiel. (1 BE)

1.2.3 In der Entwicklung der Rechentechnik gibt es CISC- und RISC-Prozessoren.

1.2.3.1 Welcher Unterschied ergibt sich aus der Bezeichnung der Prozessortypen? (1 BE)

1.2.3.2 Erläutern Sie zwei Gründe für die zunehmende Integration von Elementen der RISC-Architektur in CISC-Prozessoren. (2 BE)

Arbeitsblatt:

Kennziffer des Prüfungsteilnehmers: _____

zu 1.1.4

LED-Steuerung

X_3	X_2	X_1	X_0	Y_1	Y_2	Y_3