

Name:

## Elektronik und Microcontroller

Praktische Prüfung  
22.01.2020

1) Spannungsteiler - ADC .....	1
2) Spannungsteiler - LEO .....	3
3) RC-Tiefpass .....	5
4) UART .....	8

1) \_\_\_\_\_ von 12 Punkten

2) \_\_\_\_\_ von 13 Punkten

3) \_\_\_\_\_ von 13 Punkten

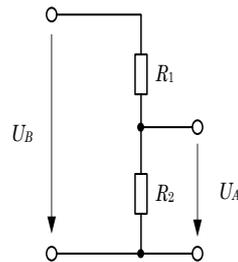
4) \_\_\_\_\_ von 12 Punkten

Erreichbare Punkte 50,  
mind. Notwendige Punkte 30

Version 1.1  
Januar 2020

## 1) Spannungsteiler - ADC

Es soll ein Spannungsteiler entsprechend der Abbildung 1 aufgebaut werden. Von den beiden Widerständen ist ein Widerstand der aus der Übung bekannte 10kOhm Widerstand (ein Ring in oranger Farbe), der zweite Widerstand hat einen im Moment unbekanntes Wert!  
(entweder 15k, oder 18k, oder 22k, oder 26k)



**Abbildung1:** Unbelasteter Spannungsteiler

Bauen Sie die Schaltung auf, verwenden Sie  $R_1=10\text{k}\Omega$  und  $R_2=\text{unbekannt}$ . Verwenden Sie +3,3V vom STM32L476 für die Eingangsspannung  $U_B$  und Messen Sie Spannung  $U_A$  mit dem ADC des STM32L476. Geben Sie den gemessenen Wert mit Hilfe der UART und dem virtuellen COM-Port im Terminalprogramm aus.

**Realisierung mbed 8 Punkte oder Realisierung Cube&Keil 15 Punkte!**

Fügen Sie **hier** einen Screenshot des Terminalfensters ein!

S C R E E N S H O T !

Rechnen Sie den vom ADC gelieferten Zahlenwert in eine Spannung im Bereich 0-3,3V um und geben Sie diesen Wert mit Hilfe der UART und dem virtuellen COM-Port im Terminalprogramm aus.

**Realisierung mbed 4 Punkte oder Realisierung Cube&Keil 10 Punkte!**

Fügen Sie **hier** einen Screenshot des Terminalfensters ein!

S C R E E N S H O T !

## 2) Spannungsteiler - LEO

Verwenden Sie nun die selbe Schaltung wie unter Punkt 1) , allerdings verwenden Sie nun den 10kOhm Widerstand als R2 und den nicht bekannten Widerstand als R1.

Erzeugen Sie als Eingangsspannung  $U_B$  ein Rechtecksignal mit dem STM32L476. Dieses Signal soll eine Frequenz von  $f = \underline{\hspace{2cm}}$  kHz haben.

**Realisierung mbed 3 Punkte oder Realisierung Cube&Keil 5 Punkte!**

Messen Sie die Ausgangsspannungen  $U_A$  mit Hilfe des Little Embedded Oszilloskop – LEO am STM32F303.

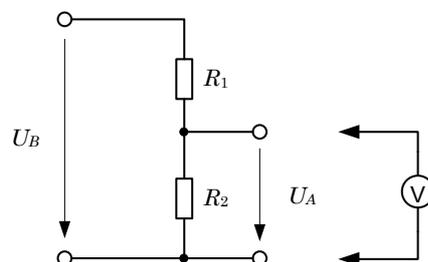
Berechnen Sie aus der gemessenen Spannung den Strom und den Gesamtwiderstand der Schaltung!

**Gemessene und berechnete Werte je 2 Punkte (3\*2=6 Punkte)**

$$I = U_A / 10\text{kOhm} =$$

$$R_{\text{ges}} = U_B / I =$$

$$R_1 = R_{\text{ges}} - R_2 =$$



**Abbildung 2:** Messung an einem unbelasteten Spannungsteiler

Fügen Sie **hier** einen Screenshot des LEO ein in dem das Rechtecksignal UB und die Spannung am Widerstand R2 – UA sichtbar sind. Das Bild sollte 2-4 Perioden des Rechtecksignals zeigen!

**Screenshot 4 Punkte**

S C R E E N S H O T !

### 3) RC-Tiefpass

Bauen Sie nun einen RC-Tiefpass auf.

Verwenden Sie dazu jenen Widerstand dessen Wert Sie soeben ermittelt haben!

Verwenden Sie einen Kondensator mit der Kapazität  $C = \underline{\quad} 10 \text{ nF} \underline{\quad}$

Berechnen Sie die Zeitkonstante:  $\tau = \underline{\quad}$

Bauteilwerte:

$R =$

$C = 10 \text{ nF}$

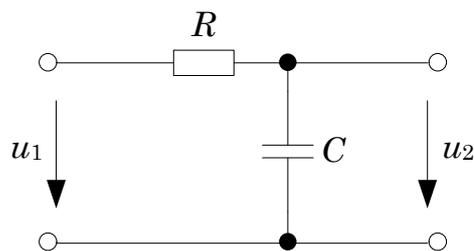


Abbildung 1: Schaltung des RC-Gliedes

Erzeugen Sie dieses Rechtecksignal mit dem STM32L476.

Berechnen Sie die Frequenz für dieses Rechtecksignal damit der Kondensator sich jeweils voll auf- und entladen kann! ( $T/2 = 5 \tau$ )

$T = \underline{\quad}$ .

$f = \underline{\quad}$ .

**Berechnete Werte je 2 Punkte (2\*2=4 Punkte)**

**Realisierung mbed 1 Punkt oder Realisierung Cube&Keil 1 Punkt!**

Fügen Sie **hier** einen Screenshot des LEO ein in dem das Rechtecksignal am Eingang U1 und die Spannung am Kondensator C – U2 sichtbar sind. Das Bild sollte 1-2 Perioden des Rechtecksignals zeigen!

**Screenshot 4 Punkte**

S C R E E N S H O T !

Fügen Sie **hier** einen Screenshot des LEO ein in dem das Rechtecksignal am Eingang U1 und die Spannung am Kondensator C – U2 sichtbar sind. Fügen Sie nun die Cursor hinzu und messen Sie die Zeitkonstante. Das Bild sollte nicht mehr als 1 Periode des Rechtecksignals zeigen!

Gemessenen Zeitkonstante:  $\tau =$  \_\_\_\_\_

**Screenshot 4 Punkte**

S C R E E N S H O T !

#### 4) UART

Erzeugen Sie mit der UART des STM32L476 ein Signal.

Senden Sie das Zeichen \_\_\_\_\_

Mit einer Datenrate: \_\_\_\_\_

**Realisierung mbed 3 Punkte oder Realisierung Cube&Keil 6 Punkte!**

Fügen Sie **hier** einen Screenshot des LEO ein in der das Bitmuster für das gesendete Zeichen am Eingang U1 und am Ausgang U2 (am Kondensator C ) sichtbar ist.

**Das gesendete Bitmuster in hexadezimaler Schreibweise (ASCII) lautet:**

\_\_\_\_\_

**1 Punkt**

S C R E E N S H O T !

Konfigurieren Sie nun einen digitalen Input Pin und einen digitalen Output Pin. Der digitale Input Pin soll das Signal nach dem RC-Tiefpass bekommen also an den Ausgang des Tiefpasses angeschlossen werden.

Der digitale Output Pin soll den logischen Zustand ausgeben der am Input Pin erfasst/erkannt wird.

Fügen Sie **hier** einen Screenshot des LEO ein in der das Bitmuster für das gesendete Zeichen am Eingang U1 und am Ausgang U2 (am Kondensator C ) zeigt. Weiters soll der dritten Kanal das Signal am digitalen Output Pin zeigen.

**Realisierung mbed 7 Punkte oder Realisierung Cube&Keil 12 Punkte!**

**Das am digitalen Output Pin sichtbare Bitmuster in hexadezimaler Schreibweise lautet:**

---

**1 Punkt**

S C R E E N S H O T !