**Übungsaufgaben 4**

**1. Was ist ein Reed-Kontakt?**

Ein Reed-Kontakt ist ein elektromagnetischer Schalter, welcher durch ein Magnetfeld betätigt wird. Wird ihm Strom zugegeben entsteht ein Magnetfeld, welches den inneren Schalter schließt. Wird der Strom abgeschaltet öffnet sich der Stromkreis wieder.

**2. Warum benötigt man Pull-up- oder Pull-down-Widerstände?**

Pull-Up und Pull-Down-Widerstände werden benötigt, um einen definierten Spannungspegel anzulegen, wenn der Schalter offen ist.

**3. Was versteht man unter Logikpegeln?**

Logikpegeln weißen verschiedenen Spannungen einen Wahrheitswert zu, um diese Digital weiterverarbeiten zu können.

**4. Was ist ein NAND-Gatter?**

Ein NAND-Gatter ist ein Gatter, welches nur 0 ausgibt, wenn beide Eingänge 1 sind.

**5. Welche Möglichkeiten der DA-Wandlung gibt es mit dem verwendeten Arduino-Board?**

Es gibt die PWM-Pins, welche Werte zwischen 0 und 255 annehmen und dann daraus eine entsprechend hohe Spannung generieren können. Außerdem lassen sich noch externe DA-Wandler anbauen.

**6. Was sind die Vor- und Nachteile von Polling?**

Vorteile: Es ist einfach zu programmieren, man weiß immer wann und wie Ereignisse abgefragt werden und das Verhalten ist vorhersehbar.

Nachteile: Es ist ineffizient, da auf etwas gewartet wird, was vielleicht nie eintrifft und es ist möglich Ereignisse zu verpassen, falls z.b. nur ein kurzes Signal kommt und dieses zwischen zwei Messungen liegt.

**7. Was versteht man unter Tastenprellen? Wie kann man es verhindern?**

Bei einem mechanischen Taster kommt es bei Schließen des Kontaktes zu mehreren schnellen Kontaktunterbrechungen, welche vom Sensor dann als mehrere Tastendrücke aussehen. Dies nennt man Prellen.

Es lässt sich zum einen Softwaretechnisch beheben, indem man nach dem Messen einen kurzen delay einfügt. Es kann aber auch Hardware-technisch gelöst werden, indem man einen RC-Tiefpassfilter einbaut, welcher das Signal glättet.

**8. Was versteht man unter PWM? Nennen Sie Beispiele?**

PWM (Pulsweitenmodul) ist eine Technik, bei der ein digitales Signal so angesteuert wird, dass analoge Effekte erzeugt werden können (z.b. Dimmen statt nur an und aus). Andere Beispiele sind Tonerzeugung oder Motorsteuerung.

**9. Leiten Sie für ein PWM-Signal gegebener Frequenz und Amplitude den Zusammenhang zwischen Tastgrad und durchschnittlicher Amplitude her.**

Frequenz:

Amplitude: A

Tastgrad:

Mittelwert der Spannung über eine Periode:

Da es digital ist hat das Signal nur während den Wert A:

Der Zusammenhang zwischen Tastgrad und durchschnittlicher Amplitude ist

**10. Leiten Sie die Ausgangsspannung eines 2bit-R2R-DAWandlers her (R=50k, U=5V).**

Da hier 2 Bits existieren gibt es 4 mögliche Stufen, welches sich um unterscheiden.

Dadurch lässt sich die Formel bestimmen:

**11. Unter dem Effektivwert versteht man den quadratischen Mittelwert einer zeitveränderlichen Größe. Berechnen Sie diesen für ein PWM-Signal.**

Formel Effektivwert:

Für ein PWM-Signal gilt dadurch:

**12. Erläutern Sie das Prinzip von AM und FM sowie die Vor- und Nachteile. Nennen Sie Beispiele.**

Bei AM (Amplitudenmodulation) wird die Amplitude einer hochfrequenten Trägerwelle abhängig vom Nutzsignal verändert. Dies bietet die Vorteile, dass es günstig und leicht zu realisieren ist. Nachteile sind, dass es sehr störanfällig ist und schlechtere Tonqualität als FM besitzt. Beispiele sind Lang-, Mittel- und Kurzwellen und ältere Rundfunksender.

Bei FM (Frequenzmodulation) wird die Frequenz der Trägerwelle entsprechend dem Nutzsignal verändert. Die Amplitude bleibt hier gleich. Vorteile sind, dass es unempfindlicher gegenüber Störungen ist und es eine bessere Klangqualität hat. Nachteile sind, dass es komplexer ist und mehr Bandbreite benötigt. Beispiele sind UKW-Radios, Funksprechgeräte und Bluetoothgeräte.