

Entwicklung von Schulungsmitteln

Student Group

First Name	Surname	Matrikel Nr.

Table of Contents

- Entwicklung von Schulungsmitteln** 2
- offene Punkte** 2
- Software** 2
- Simulide 2
- STACK in ILIAS 2
- Hardware** 2
- massfreie Spannungsquelle 2
- Ziel 2
- Aufgabe 3
- Risiko 3
- massfreie Stromquelle 3
- 3-Phasen und DC-Motor 4
- Magnetkreise 4
- Oszilloskop 4
- Ziel 4
- Aufgabe 4
- Risiko 5
- Mexle-way 6
- Aufgabe 6

Entwicklung von Schulungsmitteln

offene Punkte

#	Dringlichkeit	Thema
1	hoch	Motoren für "3-Phasen und DC-Motor" aussuchen und bestellen (längere Lieferdauer über Aliexpress)

Software

Simulide

Ziel	Die Einführung in die Mikrocontrollertechnik soll so umgestaltet werden, dass die Studierenden die Einführung selbstständig und zunächst ohne weitere Hardware durchführen können.
Aufgabe	Mittels des Tools SimulIDE sollen verschiedene Teilaufgaben für die Studierenden erstellt werden. Auf der Wikiseite microcontrollertechnik stehen die einzelnen bisherigen Teile für die Laborarbeit bereit. Unter dem Namespace "Microcontrollertechnik" sollten die neuen Seiten mit den Teilaufgaben aufgebaut werden. Eine kurze Einführung in SimulIDE soll den Teilaufgaben beigefügt werden. Falls notwendig, kann eine einzige (z.B. an die Minimexle Platine angelehnte) Schaltung oder mehrere individuell für eine Aufgabe angepasste Schaltung genutzt werden. Es ist bereits ein erster Aufbau vorhanden mexle_simu.rar . UPDATE: Einige Umsetzungen wurden bereits gemacht. Es fehlen aber dennoch einige Aufgaben, wie die Verwendung von I2C. Weiterhin ist fehlt eine Beschreibung, wie man mehrere Simulationen miteinander kombinieren kann (über com0com) und wie ein Debugging möglich ist (z.B. über PlatformIO mit gdb auf Win10 über mingw , mit Fokus auf C Debugging).

STACK in ILIAS

Ziel	Die Studierende sollen asynchron (d.h. nicht zu fest vorgegebenen Tageszeiten) Aufgaben lösen und sofortiger Rückmeldung erhalten können. Durch eine schnellere Rückmeldung soll der Lerneffekt erhöht werden. Daneben sollen so Ressourcen für nicht automatisierbares Feedback (z.B. im Rahmen von Projektarbeiten) freigemacht werden.
Aufgabe	Für unterschiedliche Fächer im elektrotechnischen Kontext sollen Selbstlern-Aufgaben mit automatischer Rückmeldung erstellt werden (Digitaltechnik, Elektrotechnik, ...). Dies soll mittels des Tools STACK in ILIAS erfolgen. Jenseits der Aufgabenstellung müssen die wahrscheinlichsten Fehler in den Berechnungen (z.B. Vertauschen häufiger Ingenieurs-Konstanten, wie Wurzel 2 und Wurzel 3) ermittelt und im Tool berücksichtigt werden. Das Tool wird im Wintersemester 2020 als Plugin in ILIAS eingebunden. Eine Testinstanz mit dem Plugin ist bereits vorhanden.

Hardware

massefreie Spannungsquelle

Ziel

Für ET1, ET2 und ET Labor sollen Mexle2020 Platinen und Elemente erstellt werden: massefreie Spannungsquelle (= isolierter DCDC Wandler)

Aufgabe

Für das erste Semester wird eine kostengünstige Spannungsquelle auf der Mexle2020 Basis gesucht (z.B. [1x1zoll](#), [0,5x1zoll](#) oder [0,25x1zoll](#)). Anwendung soll Verschaltungen mit mehreren Spannungsquellen sein. Die Spannungsquelle soll über den 6-poligen Mexle-Anschluss durch den Modulträger gespeist werden (5V). Ausgangsseitig ist eine variable Spannung das Ziel (optimal bis 15V, einstellbar per Poti oder Poti mit Stufen, ca. 100..200mA), welche zwischen den Eckpins der Mexle-Boards anliegt. Vorschläge: [RFM-0505S](#), [ADUM5000](#) (etwas teuer) optional wäre ein I2C-Steuerung über den 6-poligen Mexle-Anschluss

Weiter Infos:

1. Angebot an isolierten DC-DC-Wandlern

1. es gibt nur eine wirklich preiswerte Komponente, den Chip RFM-0505S von RECOM
 1. Uin 5V, Uout 5V nicht geregelt!
 2. Leistung 1 W, Iout max. 200 mA
 3. kompaktes Gehäuse 11,5 x 6 mm (SIP4) passend auf ein 1x1"-Modul
 4. 100er-Preis bei Mouser: 1,11 €
2. weiterhin gibt es eine weitere Familie (ROE) mit flexibleren Spannungen von RECOM
 1. Leistung 1 W und SIP4-Gehäuse 11,5 x 6 mm wie beim RFM0505-S
 2. die Ausgangsspannung ist nicht geregelt
 3. Spannungsverhältnisse sind z.B.:
 1. ROE-3,305S: 3,3 V > 5 V
 2. ROE-0512S: 5 V > 12 V
 3. ROE-0515S: 5 V > 15 V
 4. 100er-Preise bei Mouser: ca. 2,50 €

2. Herr Gruhler hat bereits mit der Entwicklung einer I²C-gesteuerten isolierten Spannungsquelle angefangen. Hier die Features:

1. DC/DC-Wandler: RFM-0505S
2. isoliertes I²C-Interface: ISO1540 von TI
3. Steuer-µC auf der isolierten Seite: ATtiny202 bzw. 204 (8-polig)
4. 2 ADC-Eingänge zur Spannungs- und Strommessung
5. 1 PWM-Ausgang zur Ansteuerung eines MOSFET für den Schaltregler
6. 1 UPDI-Pin für Programmierung und Debugging (Steckverbinder nach MEXLE-Standard)
7. 2 I²C-Pins SDA und SCL
8. 2 Pins für Stromversorgung: V+ und GND

Risiko

Kompakter bezahlbarer Aufbau.

massefreie Stromquelle

Ziel	Für ET1, ET2 und ET Labor sollen Mexle2020 Platinen und Elemente erstellt werden: massefreie Stromquelle
-------------	--

Aufgabe	Für das erste Semester wird eine kostengünstige Stromquelle auf der Mexle2020 Basis gesucht (z.B. 1x1zoll , 0,5x1zoll oder 0,25x1zoll). Anwendung soll Verschaltungen mit mehreren Stromquellen sein. Die Stromquelle soll über den 6-poligen Mexle-Anschluss durch den Modulträger gespeist werden (5V). Ausgangsseitig ist eine variabler spannungsbegrenzter Strom das Ziel (1..100mA, einstellbar per Poti oder Poti mit Stufen, ca. 5V), welcher von einem Eckpin des Mexle-Boards zum nächsten fließt. Vorschläge: Basis wie bei Spannungsquelle optional wäre ein I2C-Steuerung über den 6-poligen Mexle-Anschluss
Risiko	Kompakter bezahlbarer Aufbau.

3-Phasen und DC-Motor

Ziel	Für ET1, ET2 und ET Labor sollen Mexle2020 Platinen und Elemente erstellt werden: MEXLE-Module mit Motoren
Aufgabe	Für das zweite Semester wird eine Platine auf Mexle2020 Basis gesucht (z.B. 1x1zoll), welche einen DC bzw 3-Phasenmotor beinhaltet. Anwendung soll ein Versuch zur DC-Motorsteuerung und 3-Phasenansteuerung sein. Für den DC-Motor sollen Eckpins des Mexle-Boards mit dem Modulträger verbunden werden. Auch für den 3-Phasen-Motor sollen 3 Eckpins genutzt werden, und zusätzlich ein x-fach Pin-Header zum Anschluss an einen 3-Phasen-Inverter (3x Phase, GND und Hallensoren). DC-Motoren und 3-Phasen-Motoren zwar vorhanden, aber vermutlich von Größe / mechanisches Interface nicht geeignet (3-Phasen-Motor , 3-Phasen-Motor ("short Shaft") , DC-Motor). Weitere Suche auf AliExpress notwendig (interessante Motoren 3-Phasen BLDC , 3-Phasen BLDC ,). Überlegungen zur mechanischen Verbindung zwischen zwei Motoren (mechanisches Interface) werden gewünscht.
Risiko	Kompakter bezahlbarer Aufbau.

Magnetkreise

Ziel	Für ET1, ET2 und ET Labor sollen Mexle2020 Platinen und Elemente erstellt werden: MEXLE-Module für Magnetkreise
Aufgabe	Für das zweite Semester wird eine Platine auf Mexle2020 Basis gesucht (z.B. 1x1zoll), welche eine magnetische Spannungsquelle oder eine Induktion darstellt. Anwendung soll einerseits eine reine Induktivität oder ein Trafo (Spule ober- und unterhalb der Platine) mit auswechselbarem Eisenkern sein. Die Induktivität(en) soll(en) über die 4 Eckpins der Mexle-Boards mit dem Modulträger verbunden werden. Vorgefertigte Spulen (25mm Durchm.) vorhanden, ggf. sollten andere gesucht und bestellt werden. Überlegungen wie daraus ein Magnetkreis aufgebaut werden kann, werden gewünscht (Materialauswahl nach Kosten: Elektroblech, Pulverkern, Ferritkern).
Risiko	Kompakter bezahlbarer Aufbau.

Oszilloskop

Ziel

Für ET1, ET2 und ET Labor sollen Mexle2020 Platinen und Elemente erstellt werden: MEXLE-Oszilloskop

Aufgabe

Für das zweite Semester wird eine separate Hardware gesucht, welche ein einfaches Oszilloskop darstellt. Neben den einfach beschaffbaren Varianten (Soundkarten-Oszis: ["Soundcard Oszis"](#) oder [ZelScope](#), USB-Oszis: [LHT00SU1 - PC-Ozsi](#), [LHT00SU1 - PC-Ozsi \(über Real\)](#)) soll eine Platine für einen "Ozsi-Stift" entwickelt werden. Display (ggf. über [BuyDisplay](#)) und Gehäuse wird nachgereicht.

Als uC kann der SAM D11 bzw D21 verwendet werden. Im ersten Schritt soll das Oszilloskop mittels MEXLE2020 Platinen entwickelt werden, um das Debugging zu erleichtern.

Anforderungen an die Hardware:

1. Messanschlüsse
 1. Analogeingang A über Tastspitze im Gehäuse
 2. Analogeingang B über **MCX** Anschluss für MCX Tastkopf
 3. Masseanschluss als Draht, zum Wiedereinstecken (um ein Abreißen zu vermeiden)
 4. Digitaleingang T (Trigger) über MCX
 5. Analogausgang O über MCX
2. weitere Anschlüsse
 1. interne Displays
 2. USB
 3. microSD-Karte
3. Interne Elektronik
 1. für Analogeingänge
 1. Verstärkung x1, x10, x100
 2. Filter, angepasst an ADC, ggf. mit Digitalpoti
 3. Optional: Verstellung des Eingangswiderstands 50Ω / $1M\Omega$
 4. Optional: Trimkondensator zur Kompensation
 2. Digitaleingang
 1. Schutzschaltung zwischen Eingang und uC
 3. Analogausgang
 1. Umschaltung zwischen Direktem uC-Signal (z.B. für PWM-Ausgabe) und gefiltertem Signal (maximale ausgegebene Frequenz ca. 10kHz)
 2. Schutzschaltung zwischen Eingang und uC

Weitere Infos:

1. Eine Platinentemplate für den Einbau in ein Gehäuse ist in [Redmine](#) zu finden
2. **Die Umsetzung eines ersten Moduls** für ein 2-Kanal-Oszi / 2-Kanal-FktGen wurde mit Markus und Florian diskutiert.
 1. Beide haben bereits mit dem USB- μ C SAMD21E14 (s.u.) und der USB-Firmware (Audio-Class 1) erfolgreich gearbeitet.
 2. Als Software auf dem PC empfehlen wir das "Soundcard-Scope". Damit können wir bis 192 kHz Samplerate gehen.
 3. Die Anlogschnittstellen sollen direkt über ADCs des μ C bzw PWM-Ausgänge realisiert werden.
 4. Eine Pegelanpassung und Nullpunktverschiebung wird über OPVs gemacht.
3. SAML21 ist dem SAMD21 in der Samplerate überlegen (1MS statt 500kS) und sollte verwendet werden
4. Als Vergleichsaufbau kann das [DSO138](#) herangezogen werden. Diese Schaltung hat jedoch Verbesserungspotential, z.B. fehlt ein Überspannungsschutz an den Eingängen (kapazitive Effekte der Dioden beachten).
5. Zweite Vergleichs-HW: [Gabotronics Xscope \(anleitung\)](#)

Risiko

Kompakter bezahlbarer Aufbau.

Mexle-way

Aufgabe

1. Erstellen und Aufbau der neuen Mechanik (Gehäuse)
2. Gegenmaßnahmen gegen Achsenspiel
3. Anbindung des Systems via WLAN (z.B. ESP01) an PC (bzw. Matlab)
4. Entwicklung erster Schulungsunterlagen (für ET-Labor, ET1 und ET2)
5. (Anbindung neuer Sensoren: Helligkeit, ...)

From:

<https://wiki.mexle.org/> - **MEXLE Wiki**

Permanent link:

https://wiki.mexle.org/externe_laborarbeiten/entwicklung_von_schulungsmitteln?rev=1598814764

Last update: **2021/05/09 10:10**

