

RC TIEFPASS – RECHTECKSCHWINGUNG – KEIL

10kOhm, 10nF, T=100us Zeitkonstante, -> Frequenz 1k Hz, weil dann Anstieg 500us und Abstieg 500us.

476 -> Steck -> 303

GND -> C -> GND

A5 -> R -> A5

-> R/C -> A4

CUBE

- 1) Acces To Board Selector, L4 Reihe auswählen, Doppelklick auf 476, default
- 2) Projekt Manager: Name, MDK-Arm V5 Toolchain, Firmware Location auswählen
- 3) PC0 (links) zu GPIO_output
- 4) Generate Code -> Öffnen (EVENTUELL AS ADMIN MIT KEIL)

KEIL

1) main.c:

Nach Linie 101 (Innerhalb while und User Code Kommentar):

```
HAL_GPIO_TogglePin(GPIOC, GPIO_PIN_0);
```

//ENTWEDER 500 oder 1 hier eingeben. Er hat in der Vorlesung hier was falsch gemacht

```
HAL_Delay(500);
```

2) Build

3) Leo Abstecken (weil Keil sonst nicht erkennt, welcher STM geflasht werden soll)

4) Download

5) Leo Anstecken

LEO

2 Channels, 1k samples, Single Trigger, 1 Mio Time Base

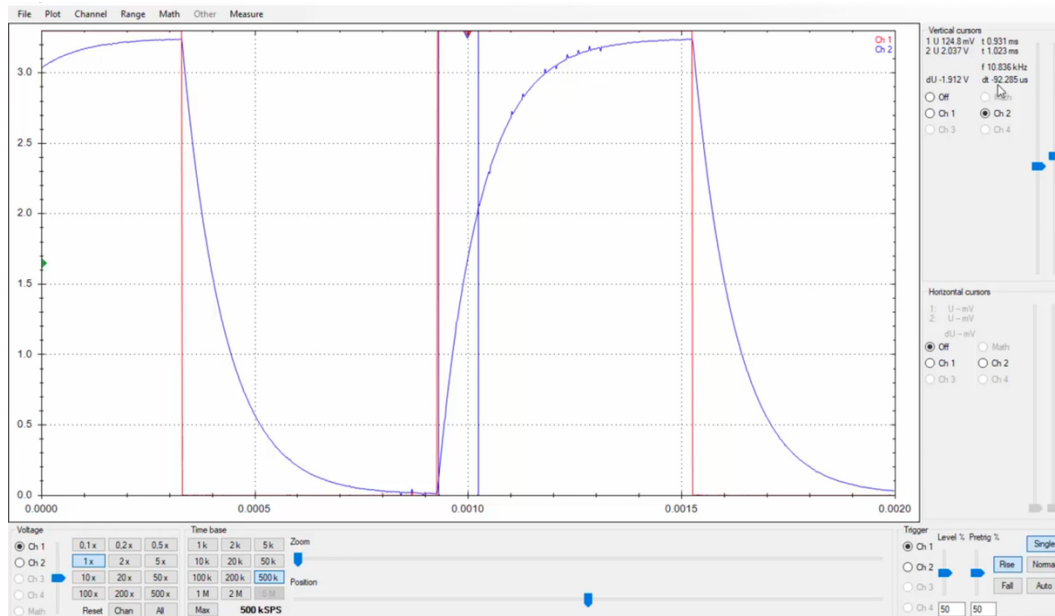
Sichtbar sollte sein in rot gerader Strich und in blau eine die sehr schnell steigt und dann im oberen Bereich erst nach rechts ausschwenkt.

-Vertical Cursor, Channel 2:

1 Regler: Dort setzen, wo sich Eingangssignal ändern (rot), von 0 auf 3,3V.

2 Regler: (Immer bei 63% von der Spannung (3,3V). In dem Fall also 63% von 3,3=ca. 2V), also beim Schnittpunkt der Ladekurve mit der 2V Linie.

Dann können wir bei LEO das dt ablesen. In dem fall ca 92us (berechnet sollte 100us)



RC TIEFPASS – RECHTECKSCHWINGUNG – Generator – KEIL

10kOhm, 10nF

Erzeugen einer Rechteckschwingung mit dem Generator am A2.

„Messung mit Leo, Eingangsspannung A5, Channel 1, Spannung Kondensator A4, Channel2, Digital Ausgang des 476 an D4, Channel3, Cube: GPIO Input an PA10=GPIO Output PC0“

GENERATOR

Square, 1000 Hz, Enable

AUFBAU

476->Steck->303

GND -> C -> GND

A5 -> A3/Channel3

D2 -> C/R -> A4/Channel2

->R->A5/Channel1

->R->A2 (Generator)

CUBE

- 1) Acces To Board Selector, L4 Reihe auswählen, Doppelklick auf 476, default
- 2) Projekt Manager: Name, MDK-Arm V5 Toolchain, Firmware Location auswählen
- 3) PC0 (links) zu GPIO_output
- 4) PA10 (rechts) zu GPIO_Input
- 4) Generate Code -> Öffnen (EVENTUELL AS ADMIN MIT KEIL)

KEIL

1) main.c:

Linie 48: int u=0; (Private Variables)

Linie 102:

```
u=HAL_GPIO_ReadPin(GPIOA, GPIO_PIN_10);
```

```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOC, GPIO_PIN_0, u);
```

2) Build

3) Leo Abstecken (weil Keil sonst nicht erkennt, welcher STM geflasht werden soll)

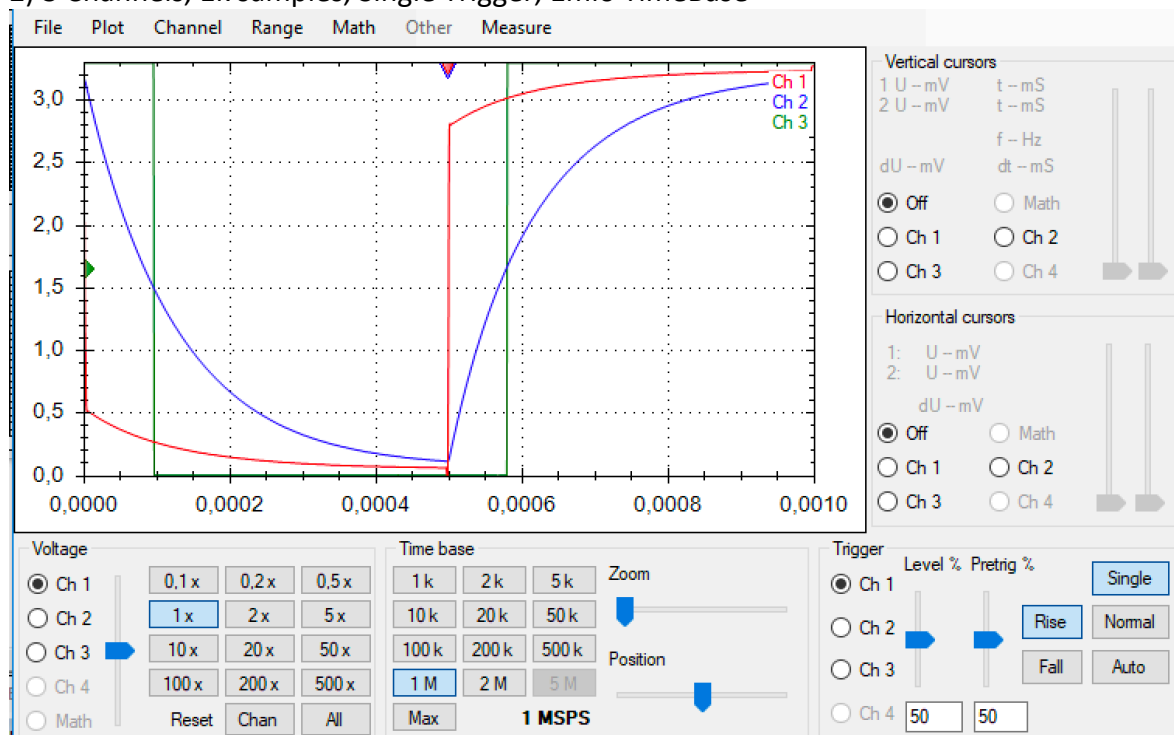
4) Download

5) Leo Anstecken

LEO

1) Generator: Square, 1000Hz, enable

2) 3 Channels, 1k samples, Single Trigger, 1mio TimeBase



Verzögerung zwischen rot (vorgegeben) und blauen Signal (am Kondensator). Kondensatorspannung eilt Eingangsspannung immer nach.

RC TIEFPASS – PWM – Generator – KEIL

10kOhm, 10nF

Erzeugen eines PWM Signals 75% mit dem Generator.

GLEICHER AUFBAU UND CODE WIE

„RC TIEFPASS – RECHTECKSCHWINGUNG – Generator – KEIL“

AUFBAU

476->Steck->303

GND -> C -> GND

A5 -> A3/Channel3

D2 -> C/R -> A4/Channel2

->R->A5/Channel1

->R->A2 (Generator)

CUBE

1) Acces To Board Selector, L4 Reihe auswählen, Doppelklick auf 476, default

2) Projekt Manager: Name, MDK-Arm V5 Toolchain, Firmware Location auswählen

3) PC0 (links) zu GPIO_output

4)PA10 (rechts) zu GPIO_Input

4) Generate Code -> Öffnen (EVENTUELL AS ADMIN MIT KEIL)

KEIL

1) main.c:

Linie 48: int u=0; (Private Variables)

Linie 102:

```
u=HAL_GPIO_ReadPin(GPIOA, GPIO_PIN_10);
```

```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOC, GPIO_PIN_0, u);
```

2) Build

3) Leo Abstecken (weil Keil sonst nicht erkennt, welcher STM geflasht werden soll)

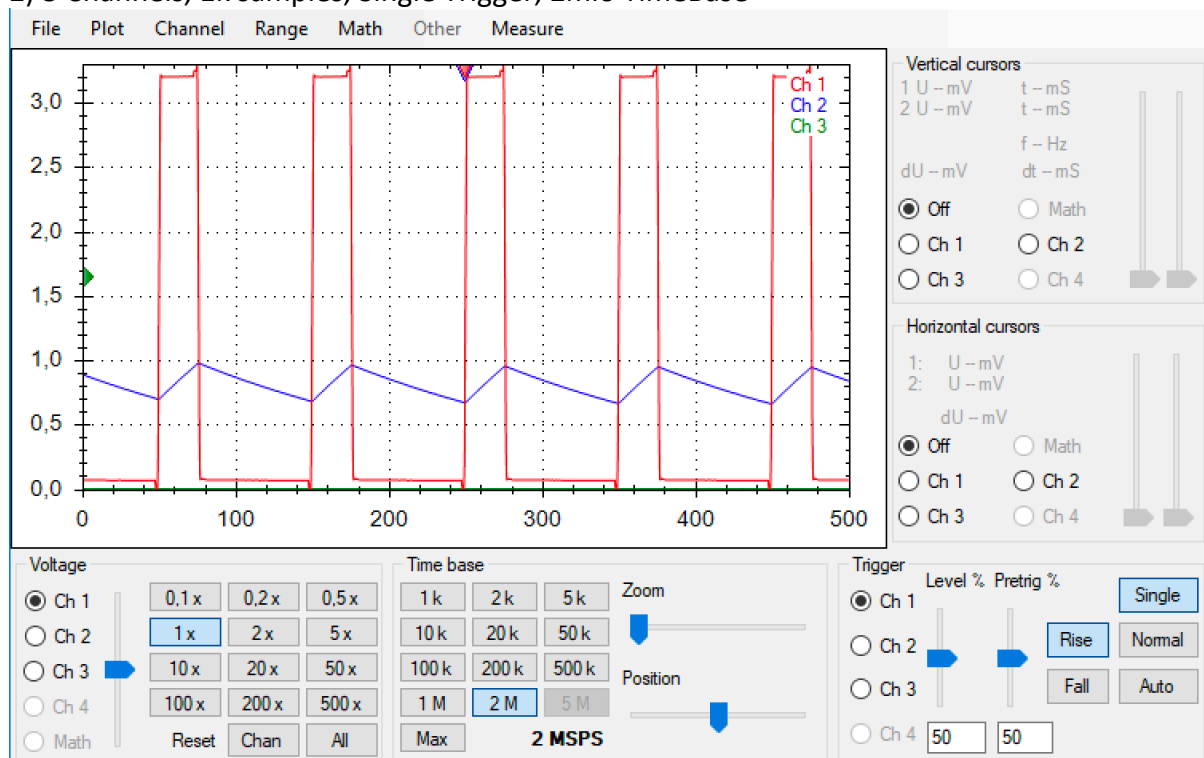
4) Download

5) Leo Anstecken

LEO

1) Generator: Square, DUTY **75**, 10kHz, enable

2) 3 Channels, 1k samples, Single Trigger, 2mio TimeBase



RC TIEFPASS – Sinus – KEIL

GLEICHER AUFBAU UND CODE WIE

„RC TIEFPASS – RECHTECKSCHWINGUNG – Generator – KEIL“

1kOhm, 10nF ->

Ohm * F = seconds

$\tau = R(\text{Widerstand}) * C(\text{Kondensator}) = 1\text{kOhm} * 10\text{nF} = 1\text{ Ohm} * 10^3 * 10\text{Farad} * 10^{-9} = 1\text{ Ohm} * 10^3 * 1\text{Farad} * 10^{-1} * 10^{-9} = 1 * 10^{-5}\text{ Ohm Farad} = 1 * 10^{-5}\text{seconds} = 10\mu\text{s}$.

$\tau = 10\mu\text{s}$.

Grenzfrequenz: $1/(2 * \pi * R * C) = 1/(2 * \pi * \tau) = 1/(2 * 6,28 * 10 * 10^{-6}) = 15\text{ kHz}$

Grenzfrequenz= 15 kHz

Wird diese Frequenz überschritten, wird Signal stark gedämpft.

Messung mit Leo, Eingangsspannung A5, Channel 1, Spannung Kondensator A4, Channel2,

„Eingangsspannung am A5, Channel1, Spannung am Kondensator A4, Channel2.

1kOhm, 10nF, Frequenz ab 100Hz

Ab welcher Freq ist Phasenverschiebung zwischen Ein- und Ausgangssignal erkennbar?

Bei welcher Freq beträgt Verschiebung 45°? Bei welcher Freq beträgt Amplitude mehr als 70%

AUFBAU

476->Steck->303

GND -> C -> GND

A5 -> A3/Channel3

D2 -> C/R -> A4/Channel2

->R->A5/Channel1

->R->A2 (Generator)

CUBE

1) Acces To Board Selector, L4 Reihe auswählen, Doppelklick auf 476, default

2) Projekt Manager: Name, MDK-Arm V5 Toolchain, Firmware Location auswählen

3) PC0 (links) zu GPIO_output

4) PA10 (rechts) zu GPIO_Input

4) Generate Code -> Öffnen (EVENTUELL AS ADMIN MIT KEIL)

KEIL

1) main.c:

Linie 48: `int u=0;` (Private Variables)

Linie 102:

`u=HAL_GPIO_ReadPin(GPIOA, GPIO_PIN_10);`

`HAL_GPIO_WritePin(GPIOC, GPIO_PIN_0, u);`

2) Build

3) Leo Abstecken (weil Keil sonst nicht erkennt, welcher STM geflasht werden soll)

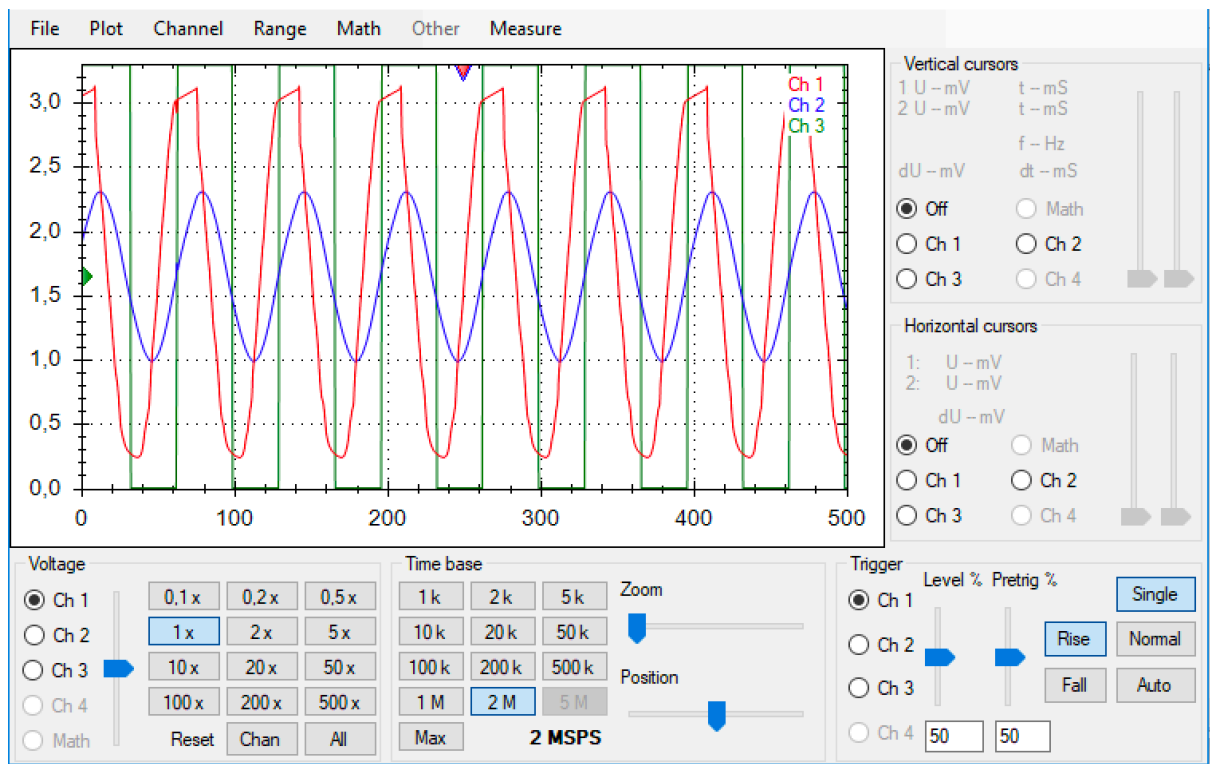
4) Download

5) Leo Anstecken

LEO

1) Generator: Sinus, **15 kHz**, enable

2) 3 Channels, 1k samples, Single Trigger, 2mio TimeBase



Mit 22nf und 1kOhm sieht es so aus.