ETC – Embedded Technology Club

setkání 3, 3B 9.10.2018 zahájení třetího ročníku

Katedra měření, Katedra telekomunikací,, ČVUT- FEL, Praha

doc. Ing. Jan Fischer, CSc.

Náplň

Dokončit kit na kontaktním poli - dle minulých popisů (kopie níže) Požití F0 – Lab Měření napětí, měření odporů

Odporový napěťový dělič

Napěťový dělič se využívá pro snížení vyššího napětí U_1 na nižší napětí U_2 (např. v multimetru)

 $I_{\rm nd} = \frac{U_1}{R_1 + R_2}$

Sériově zapojené rezistory R₁ a R₂ Protéká jimi proud



Napětí se na (nezatíženém) odporovém napěťovém děliči rozdělí v poměru velikosti odporů

$$I_{\rm nd} = \frac{U_{\rm R1}}{R_{\rm 1}} = \frac{U_{\rm R2}}{R_{\rm 2}}$$

Velikost výstupního napětí děliče U₂

$$U_2 = U_1 \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

Odporový napěťový dělič a poměrové měření odporu

 $R_{\rm N}$ – známý odpor, $R_{\rm X}$ – neznámý odpor oběma rezistory protéká stejný proud $I_{\rm R}$



Pozn.:Tento způsob poměrového měření odporu - je využit při měření odporu pomocí F0 - Lab

Měření VA charakteristiky LED a Si diody

Změřit VA charakteristiku červené LED a Si diody tak, aby bylo možno určit **prahové napětí diod** a načrtnout charakteristiku, určit **U**_L při **I**_L = 2 mA

Trimr použit jako **nastavitelný zdroj** napětí U_{POT} napájený ze zdroje 5V nebo **3,3 V,** vnitřní odpor zdroje R_V , $R_V = k(1-k) R_T$

(Při měření pomocí F0- Lab STM32F042 použít napájení pouze +3,3 V), aby se nepřekročilo povolené max. napětí na vstupu procesoru



Charakteristika LED LT1871-81 firmy Ledtech

Příklad lin. náhrada pro malé proudy $R_D = 42 \Omega$, $U_d = 1,55 V$ Pro větší proudy $R_D = 30 \Omega$, $U_d = 1,65 V$

$$R_{\rm D} = \frac{0.2 \rm V}{45 \, mA - 15 \, mA} = 6.6 \, \Omega$$

celkově postačí zjednodušení $R_D = 8 \Omega$, $U_d = 1,60 V$





R,

UL

Postup

Realizovat kit F0- Lab na nepájivém kontaktním poli Postup. Stabilizátor napětí +3,3 V z HT7533, změřit napětí , kontrola + 3,3 V Zapojit procesor a podpůrné obvody Přepnutí do režimu Boot – zda bude kit vidět v zařízeních Stáhnout program z Embedded.fel.cvut.cz ---ETC Program Dfuse demo, pro naprogramování. Nahrát soubor *stm32f042f6___PA4_Osciloskop_toggle_2x_2018_3_27.dfu* Po reset má 2x bliknout LED na PA4, pin č. 10 Spustit program na PC, navázat komunikaci Seznámit se s funkcí programu

Signály procesoru, zapojení

```
Pin 16 V<sub>DD</sub> digitální napájení +3,3 V
Pin 5 V<sub>DDA</sub> analogové napájení +3,3 V ( u nás propojeno V<sub>DD</sub> a V<sub>DDA</sub>)
Pin 15 Pin V<sub>SS</sub> – GND - zem, na 0 V
Pin 4 NRST reset, na tlačítko a na zem GND
Pin 1 BOOT- 0 na + 3,3 V volba BOOT (nahravání firmware do flash)
BOOT- 0 na GND (zem) volba RUN – běh programu
Pin 10 PA4 Blikání LED zapojené proti zemi – test
Pin 18 na D+ USB konektor
Pin 17 na D- USB konektor
```



Zapojení kitu F0 v- Lab



Uspořádání na kontaktním poli



Postup sestavení a oživení kitu

Sestavovat kit na kontaktním poli postupně

- Zapojit konektor USB a zapojit LED s rezistorem 470 Ohmů, rozsvítit LED, určit velikost proudu tekoucího LED podle napětí na rezistoru (odpor, Ohmův zákon)
- Zapojit konektor USB, regulátor napětí HT7533 3,3V, indikační LED 1s rezistorem a zkontrolovat správnost napětí + 3,3 V
- Zapojit modul se STM32F042, přepínač BOOT, reset tlačítko, LED na pin 10 přes s rezistorem.
- Oživit blikání LED 2 na pinu 10 (PA4) s programem dodaným ve Flash
- Oživit nahrávání firmware do STM32F042 z PC prostřednictvím USB rozhraní
- Oživit F0- Lab s funkcemi: Impulsní generátor, voltmetr a osciloskop

Materiál na realizaci kitu

Nepájivé kontaktní pole + vodiče Modul s STM32F042F6P6 s blokovacím kondenzátorem 100 nF USB micro - konektor HT7533 regulátor napětí +3,3 V LED 2x rezistor 470 Ohmů 2x; Přepínač + tlačítko Kondenzátory: , 2x elektrolytický 22 uF , (2x keramický 100 nF)

Pole osazené STM042 osazené pole



Zapojení kitu s STM32F042



Piny využité ve funkci voltmetr, osciloskop

Pro oživení- v STM32F042 nahraný testovací program blikání na PA4:

Aplikační program – firmware Voltmetr + osciloskop PC aplikace – společná

PWM out pin 14 generátor PWM – pro funkci voltmetr i osciloskop
CH1 pin 11 pro funkci voltmetr i osciloskop
CH2 pin 12 pro funkci voltmetr i osciloskop
CH1 pin 13 pro funkci voltmetr i osciloskop

Příprava

https://embedded.fel.cvut.cz/kurzy/etc

Nainstalovat ovládač VCP virtual com port Nainstalovat program DfuSeDEMO Nahrát na disk program pro osciloskop s knihovnami Při problémech s instalací VCP, jít přímo do adresáře, kam se program VCP rozbalil – tedy program files a dále STMicroelectronics/Sofrware/virtualcom port driver a spustit dpinst_amd64.exe (64 bit. Windows) dpinst_x86.exe pro 32 bit. Windows Podobně postupovat v případě problému s DfuSeDEMO

Nahrání firmware pomocí programu DfuSE Demo

Available DFU Devices STM Device in DFU Mode Supports Upload Manifesta Supports Download Accelerat Can Detach Enter DFU mode/HID detach Leave	Application Mode: Vendor ID: Vendor ID: 0483 Procuct ID: Procuct ID: DF11 Version: 2200
Select Target(s): Targ Name 00 Internal Flash 01 Option Bytes	Available Sectors (Double Cli 32 sectors 1 sectors
Upload Action File: Choose Upload	Upgrade or Verify Action File: super_slow_042_TSSOP20_ADC_PWM_DFM.dfu Vendor ID: 0483 Procuct ID: 0000 Version: 0000
0 KB(0 Bytes) of 0 KB(0 Bytes) Operation duration 00:00:00	Verify after download Optimize Upgrade duration (Remove some FFs) Choose Upgrade Verify
Abort	File correctly loaded.

ETC club, 3, 3B 23.10.2018, CVUT- FEL, Praha

⇔DfuSe Demo (v3.0.5)				
Available DFU Devices STM Device in DFU Mode Supports Upload Manifestation tolerant Supports Download Accelerated Upload (ST) Can Detach Leave DFU mode Procuct ID: Version: Version: 2200				
Select Target(s): Targ Name Available Sectors (Double Cli DfuSeDemo Image: Comparison of the sector of the se				
Choose Upload Procuct ID: 0000 Transferred data size Version: 0000 0 KB(0 Bytes) of 0 KB(0 Bytes) Verify after download Operation duration Optimize Upgrade duration (Remove some FFs) 00:00:00 Choose Upgrade				
File correctly loaded.				
Abort Quit				

Nahrávání programu do procesoru přes rozhraní USB

DfuSe Demo (v3.0.5)	
Available DFU Devices STM Device in DFU Mode Supports Upload Manifesta Supports Download Accelerat Can Detach Enter DFU mode/HID detach Actions	Application Mode: DFU Mode: tion tolerant Vendor ID: Vendor ID: ed Upload (ST) Procuct ID: DF11 Version: Version: 2200
Select Target(s): Targ Name 00 Internal Flash 01 Option Bytes	Available Sectors (Double Cli 32 sectors 1 sectors
Upload Action File: Choose Upload	Upgrade or Verify Action File: super_slow_042_TSSOP20_ADC_PWM_DFM.dfu Vendor ID: 0483 Targets in file: Procuct ID: 0000 Switha_Corp Version: 0000 Switha_Corp
17 KB(18204 Bytes) of 17 KB(18204 Bytes) Operation duration 00:00:05	Verify after download Optimize Upgrade duration (Remove some FFs) Choose Upgrade Verify t 00: Upgrade successful !
Abort	Quit

ViditeInost procesoru s firmware jako Virtual COM port



STM32F042 jako zařízení (v režimu BOOT)



STM32F042 jako zařízení (v režimu běhu programu F0-Lab)



ETC club, 3, 3B 23.10.2018, ČVUT- FEL, Praha

Spuštění F0-Lab

Přepínání konfigurace "Next configuration"

PWM output + Voltmetr, nebo **PWM** output + Osciloskop

	💽 Data Viewer 📃 💷 🐰
File About Oscilloscope COM port: Generator COM1 PWM output COM85 PWM input COM85 Pulse counter Device connected Device: stm32f042f6 Refresh Configuration: Voltmeter Connect Enter bootloader Next configuration	File About Oscilloscope Generator Generator PWM output PWM input Volt meter Pulse counter Device connected Device: stm32f042f6 Configuration: Oscilloscope Refresh Connect Enter bootloader Next configuration

Konfigurace F0 – Lab jako digitálního osciloskopu



Konfigurace F0 – Lab jako PWM generátor + voltmetr

PWM outpu	ut		23
Frequency:		100.000	Hz
Coarse) Fine		
Duty cycle:		50.0	%
,			
	Start		
	Stop		

Volt meter				23	
Voltage1: 3.351 V Voltage2: 2.396 V Voltage3: 1.949 V Vdda: 3.326 V V2 - V1: -0.955V V3 - V2: -0.447V Number of samples:				16	
Start					
Stop					
Recording source:					
Voltage 1				•	
Show recording					
Show DC analysis					