

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)**

Požítí F0 – Lab

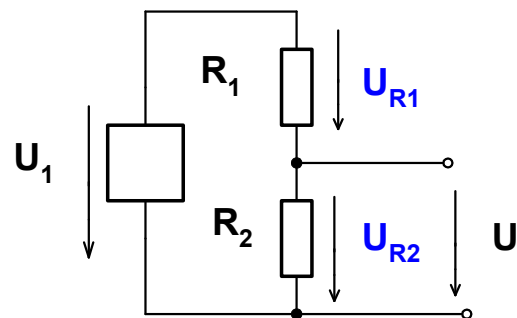
Měření napětí, měření odporů

Odporový **napětový dělič**

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

Sériově zapojené rezistory R_1 a R_2
Protéká jimi proud

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



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

$$I_{\text{nd}} = \frac{U_{R1}}{R_1} = \frac{U_{R2}}{R_2}$$

Velikost výstupního napětí děliče U_2

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

Odporový napět'ový dělič a poměrové měření odporu

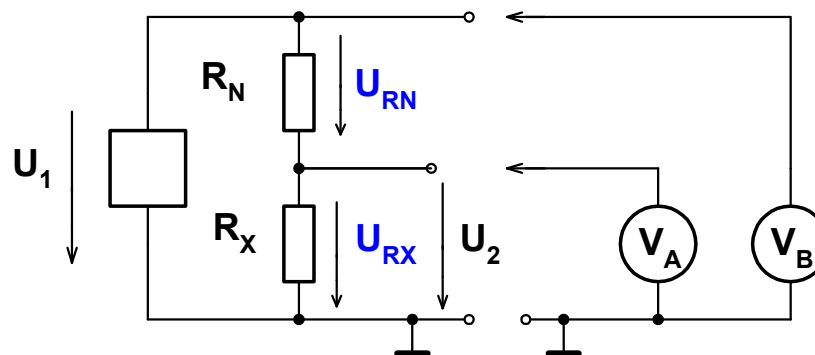
R_N – známý odpor, R_X – neznámý odpor
oběma rezistory protéká stejný proud I_R

$$I_R = \frac{U_{RN}}{R_N} = \frac{U_{RX}}{R_X}$$

$$R_X = R_N \frac{U_{RX}}{U_{RN}} = R_N \frac{U_2}{U_1 - U_2}$$

$$R_X = R_N \frac{U_2}{U_1 - U_2}$$

pokud $U_2 = U_1/2$, pak $R_X = R_N$



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 $I_L = 2 \text{ mA}$

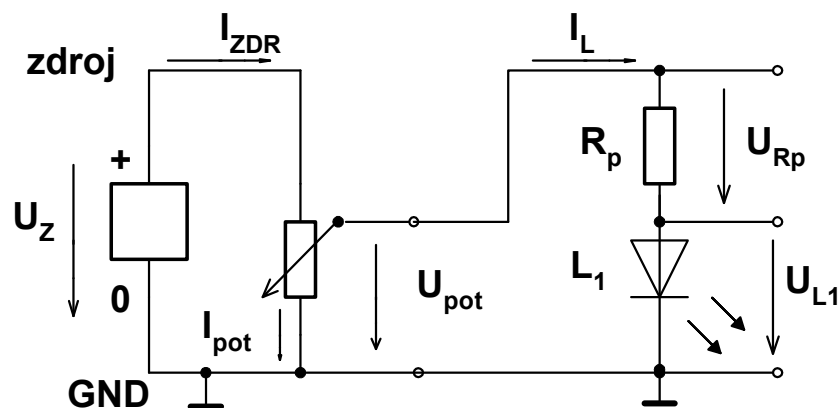
Trimr použít jako **nastavitelný zdroj** napětí U_{pot} napájený ze zdroje 5V nebo **3,3 V**, vnitřní odpor zdroje R_V ,

$$R_V = k(1 - k) R_T$$

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

Trimr $R_T = 5 \text{ k}$,

$R_p = 470$

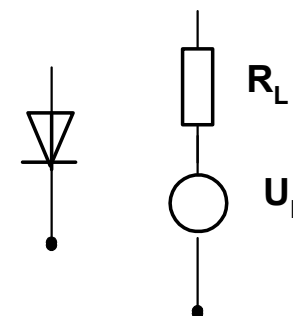


Charakteristika LED LT1871- 81 firmy Ledtech

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

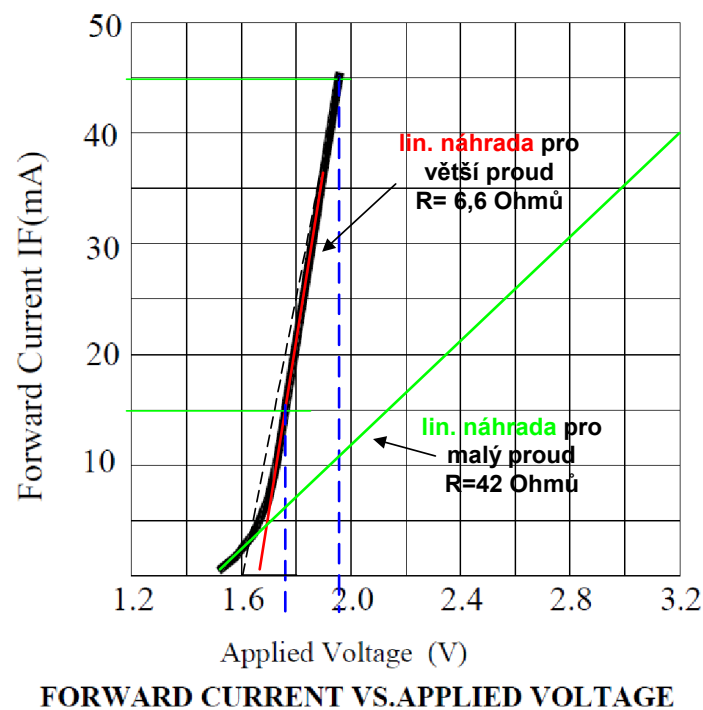
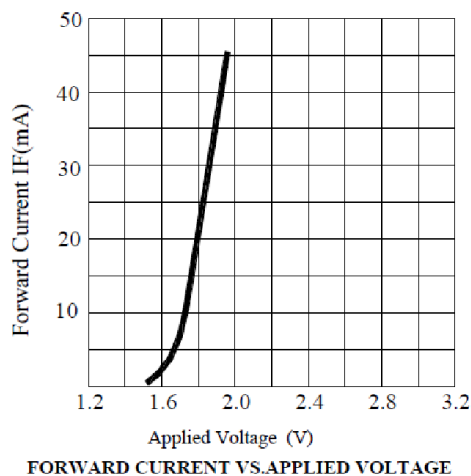
Pro větší proudy $R_D = 30 \Omega$, $U_d = 1,65 V$

$$R_D = \frac{0,2V}{45 mA - 15 mA} = 6,6 \Omega$$



celkově postačí zjednodušení

$R_D = 8 \Omega$, $U_d = 1,60 V$



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_{DD} digitální napájení **+3,3 V**

Pin **5** V_{DDA} analogové napájení **+3,3 V** (u nás propojeno V_{DD} a V_{DDA})

Pin **15** Pin V_{SS} – GND - zem, na 0 V

Pin **4** NRST reset, na tlačítko a na zem GND

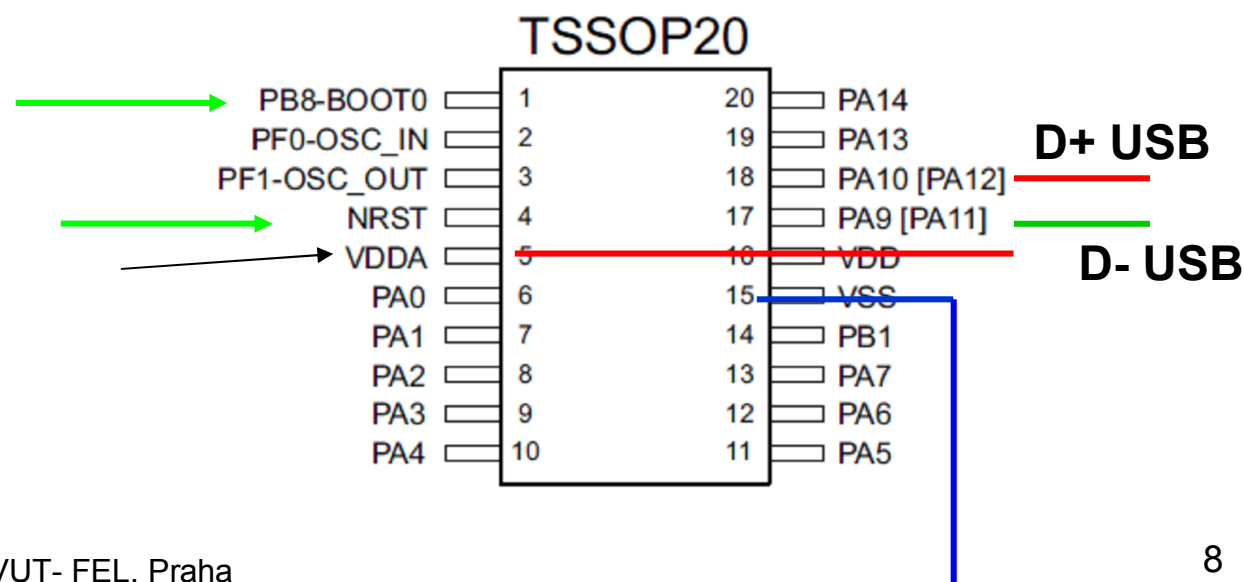
Pin **1** **BOOT- 0** na **+ 3,3 V** volba **BOOT** (nahrávání firmware do flash)

BOOT- 0 na **GND** (zem) volba **RUN** – běh programu

Pin **10** PA4 Blikání LED zapojené proti zemi – test

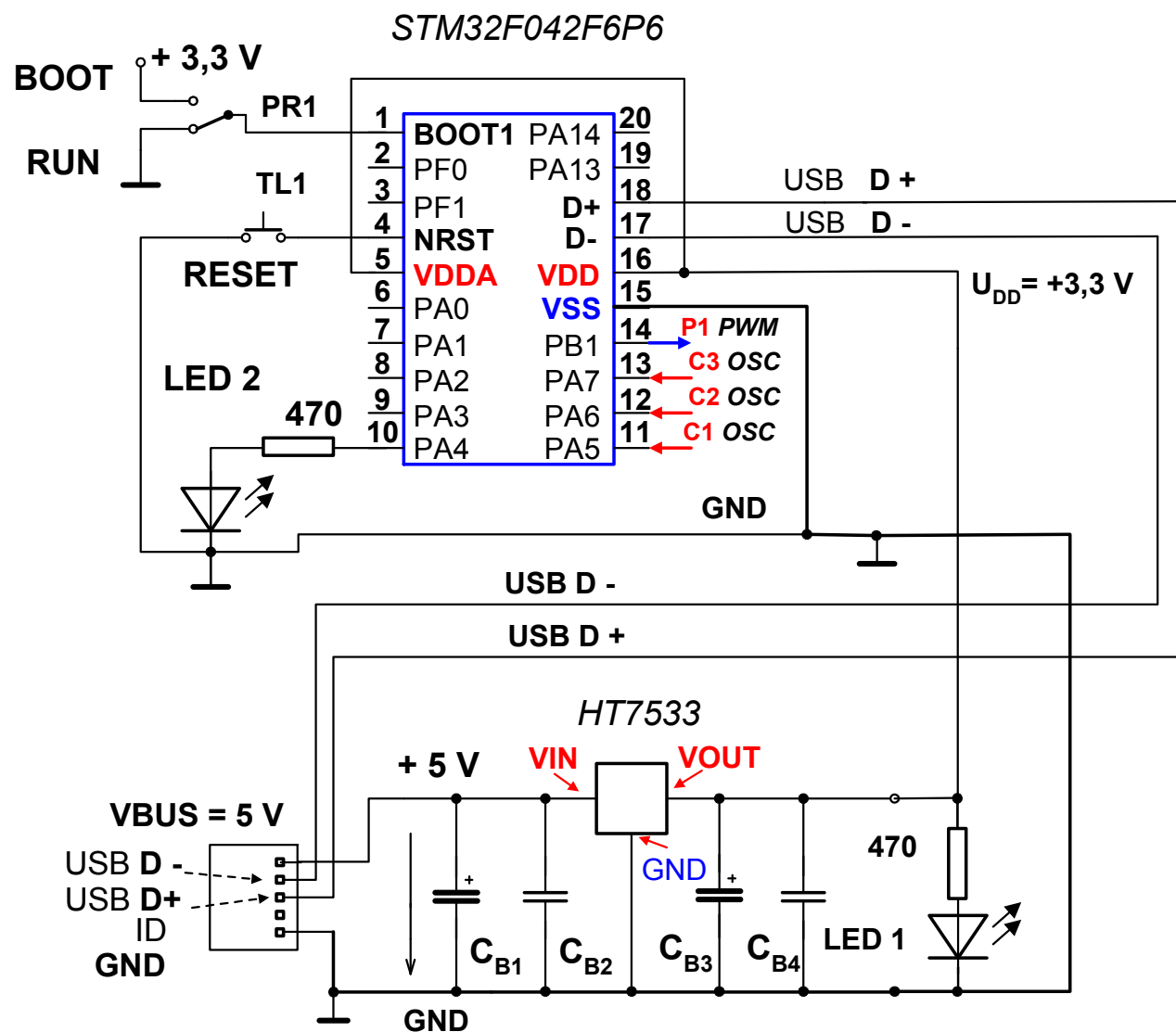
Pin **18** na **D+ USB konektor**

Pin **17** na **D- USB konektor**

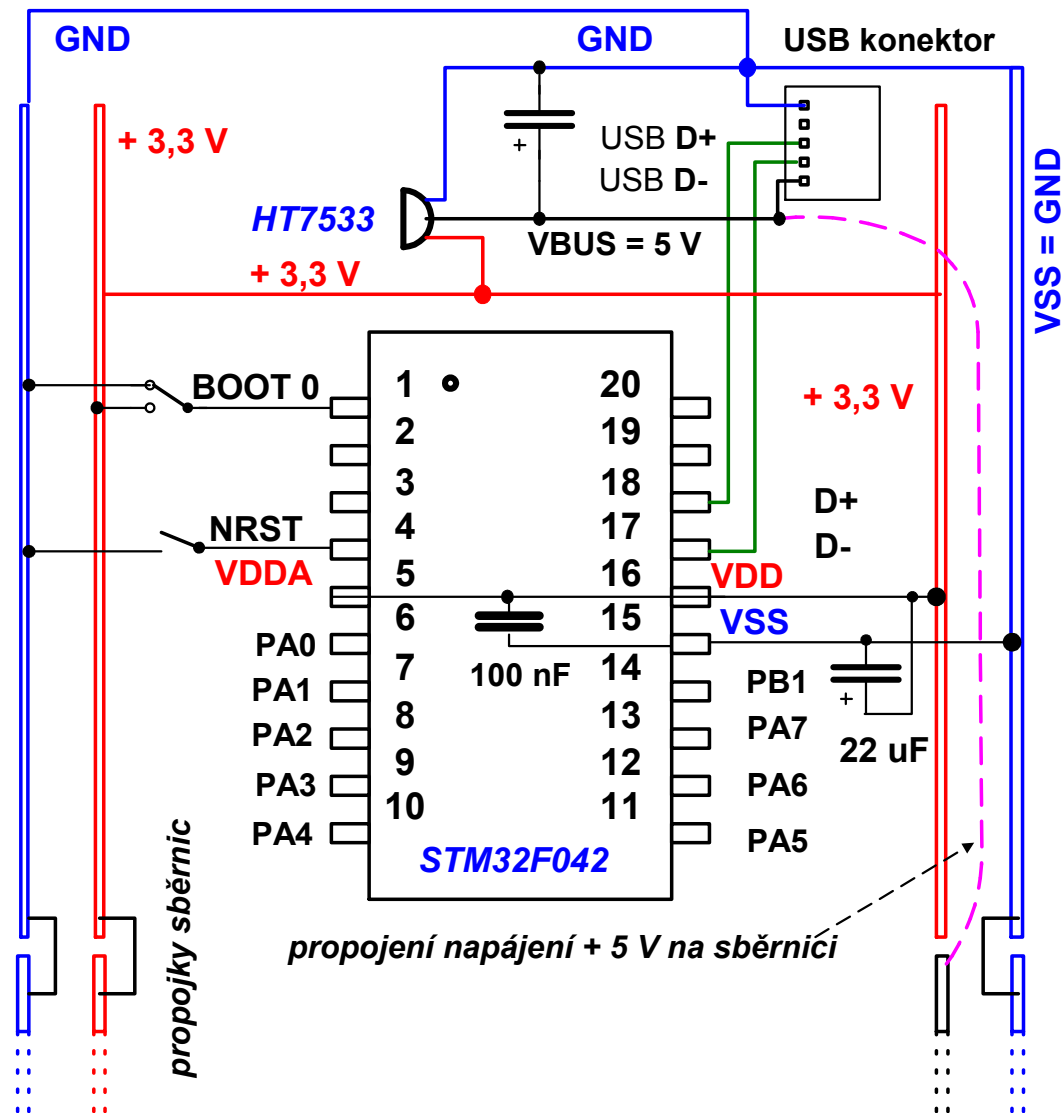


Zapojení kitu F0 v- Lab

.



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** s 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

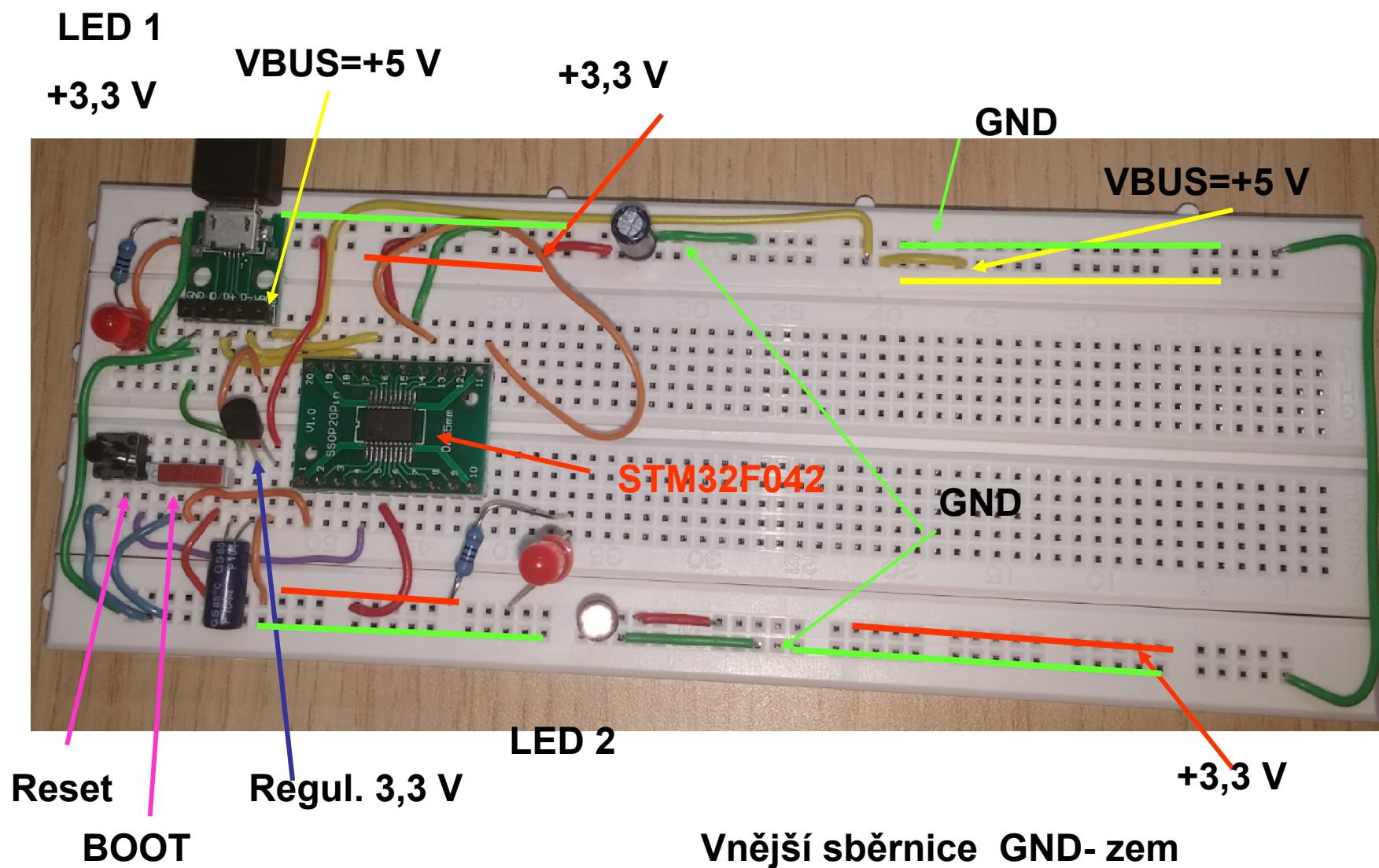
HT7533 regulátor napětí +3,3 V

LED 2x rezistor **470** Ohmů 2x;

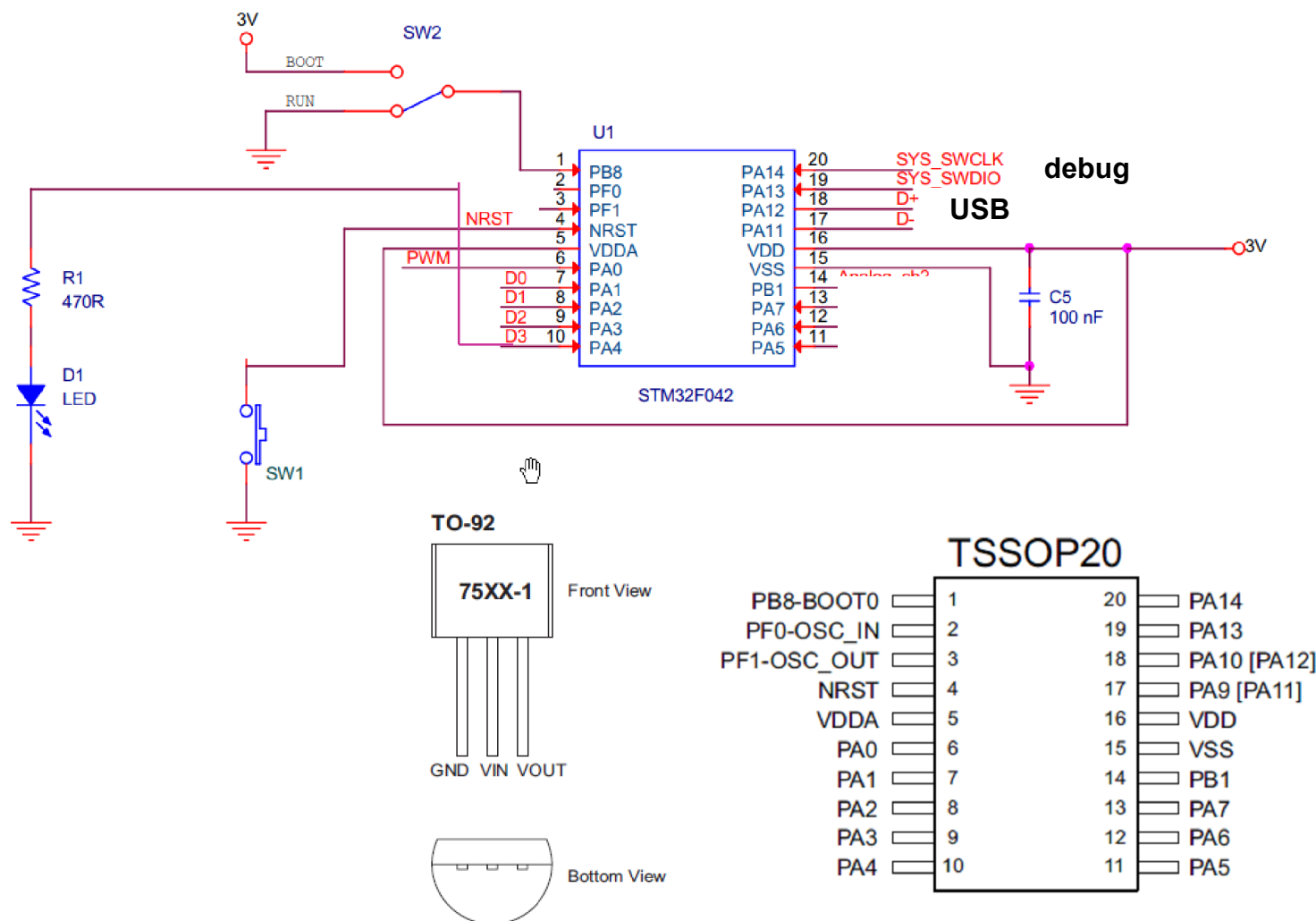
Přepínač + tlačítko

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 knihovnamí

Při problémech s instalací VCP, jít přímo do adresáře, kam se program VCP rozbalil – tedy program files a dále

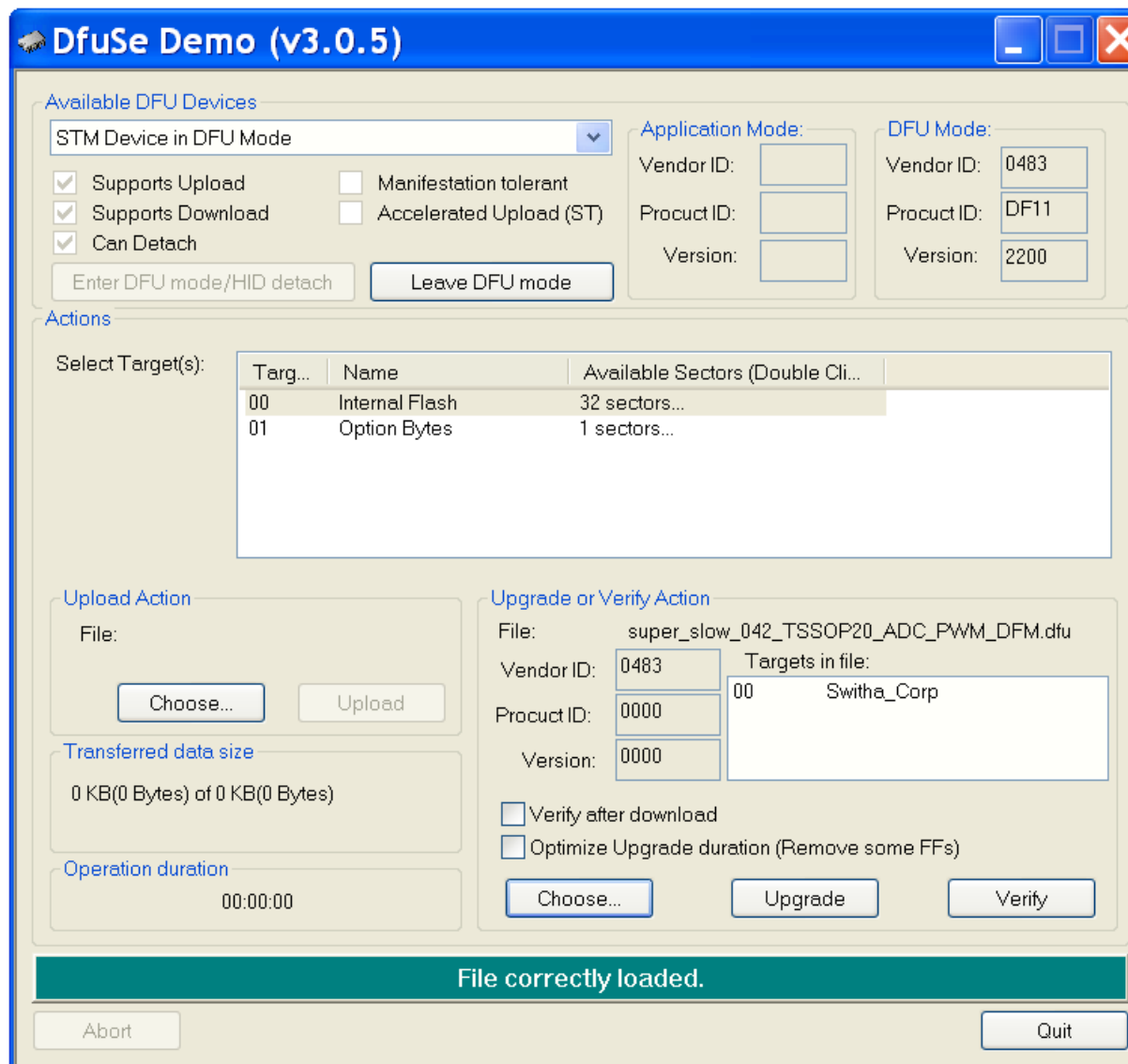
STMicroelectronics/Software/virtualcom port driver

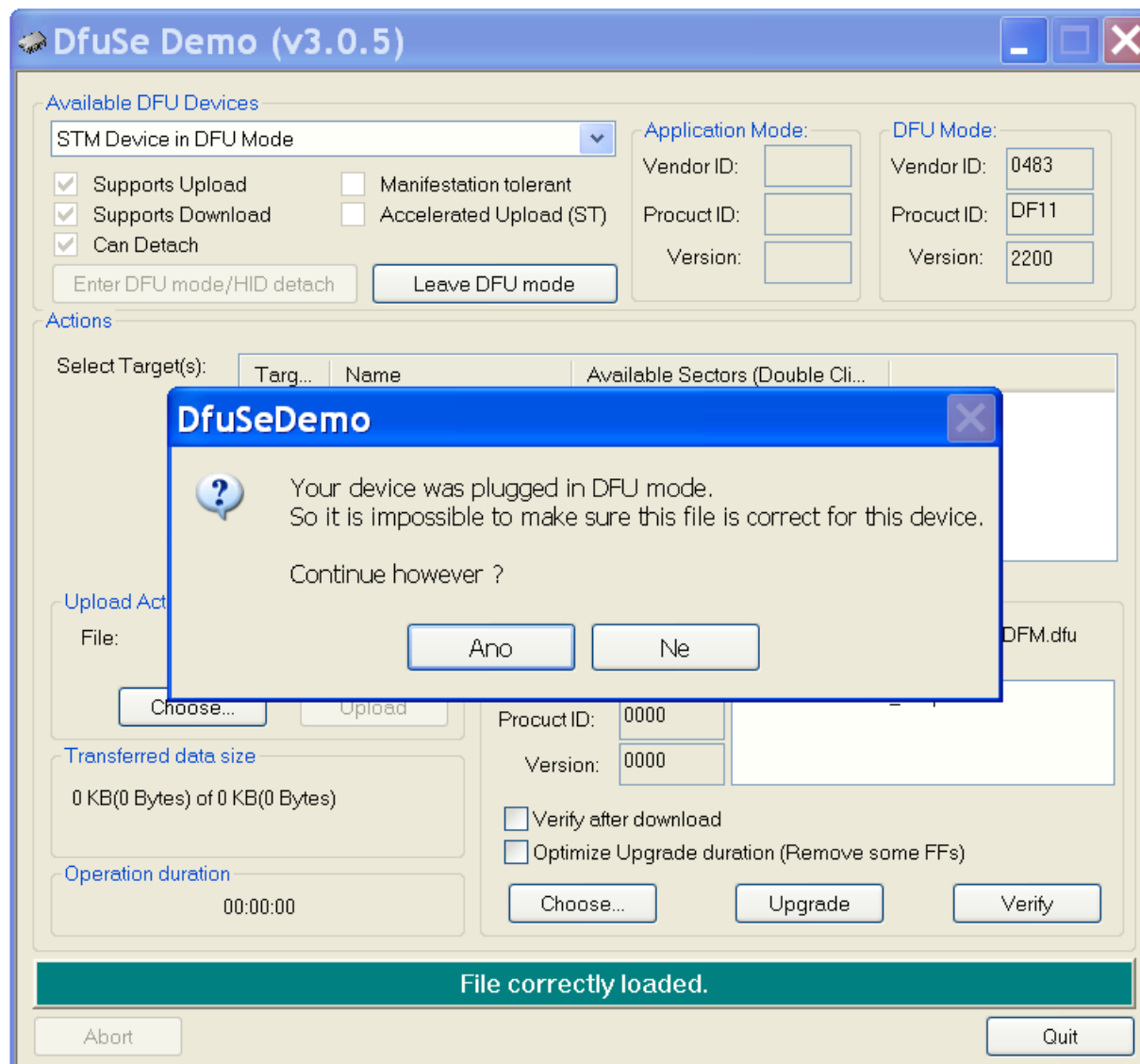
a spustit dpinst_amd64.exe (64 bit. Windows)

dpinst_x86.exe pro 32 bit. Windows

Podobně postupovat v případě problému s DfuSeDEMO

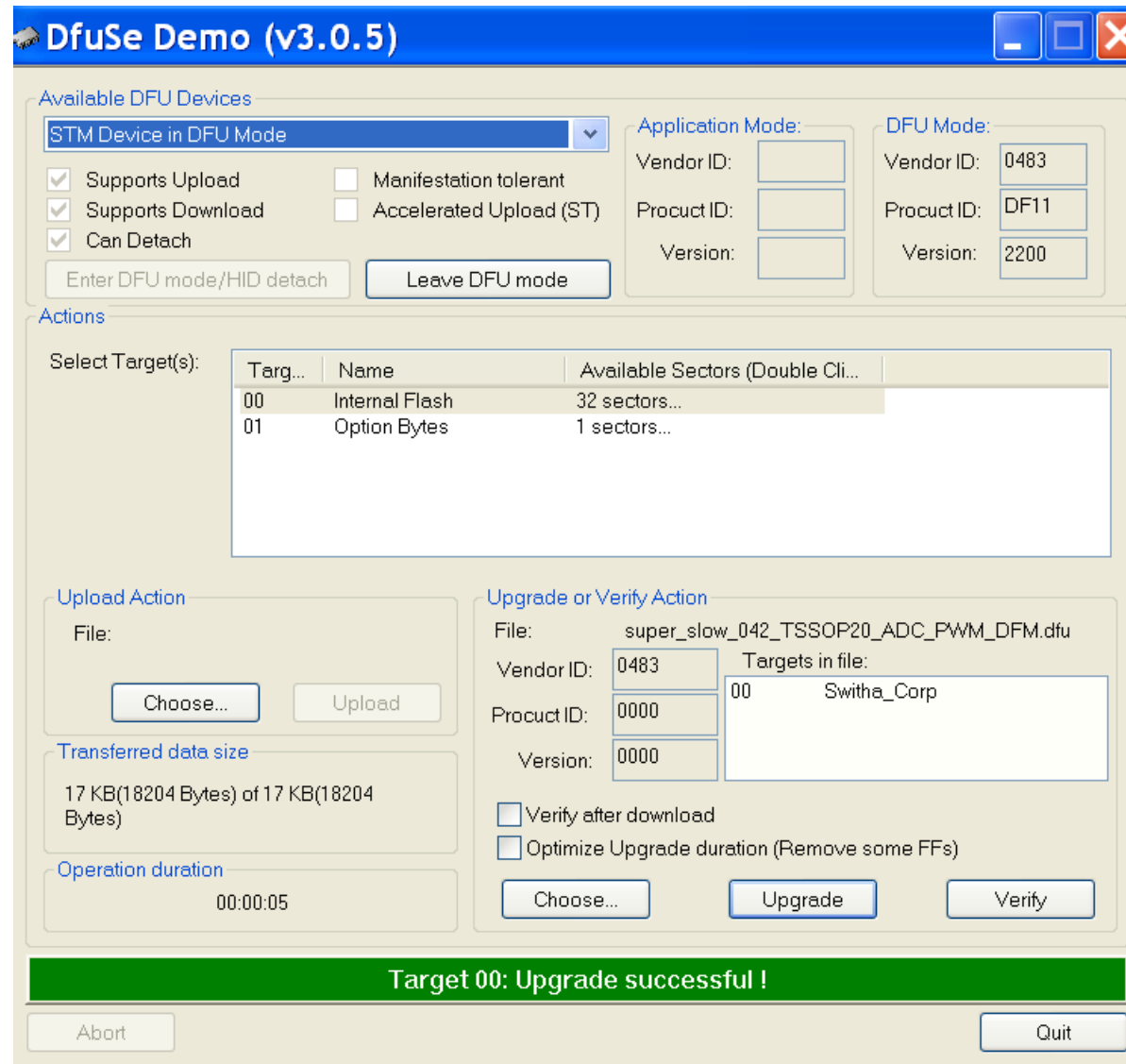
Nahrání firmware pomocí programu DfuSE Demo





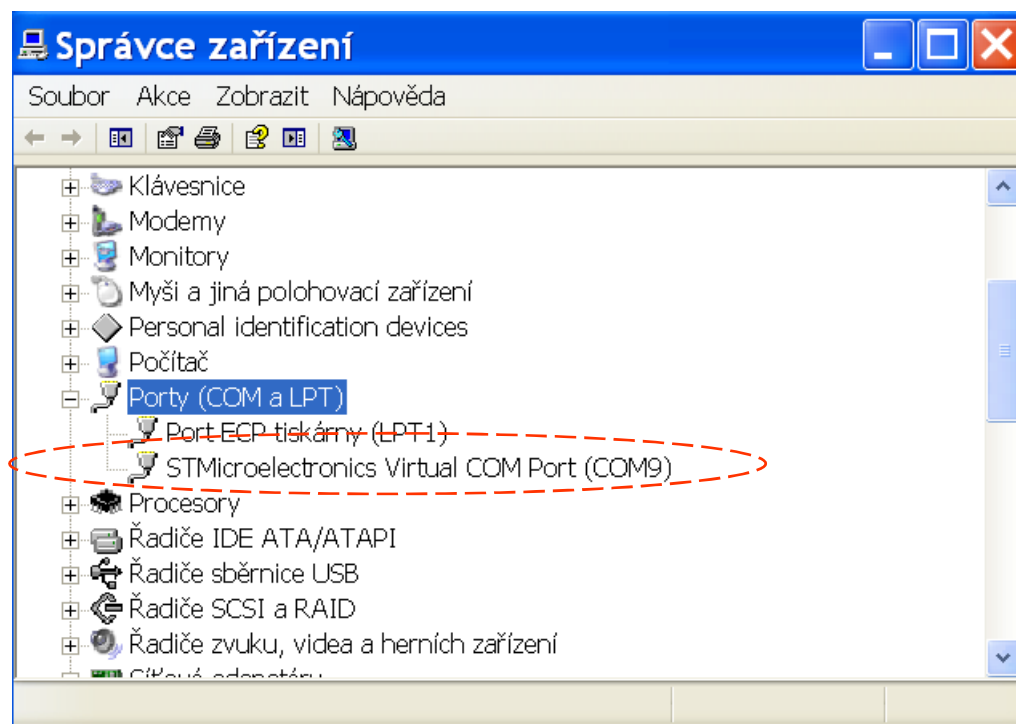
Nahrávání programu do procesoru přes rozhraní USB

▪

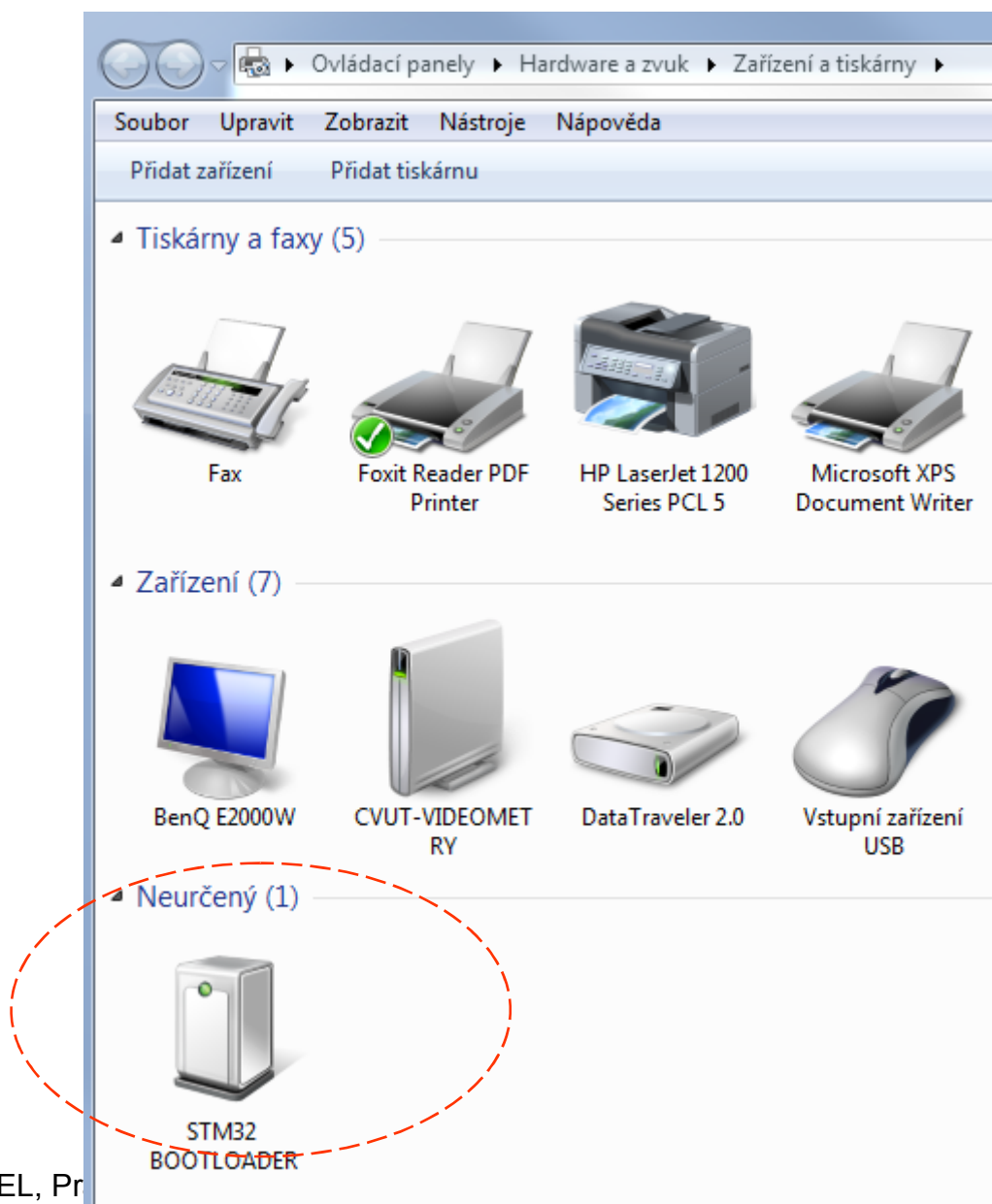


Viditelnost procesoru s firmware jako Virtual COM port

▪

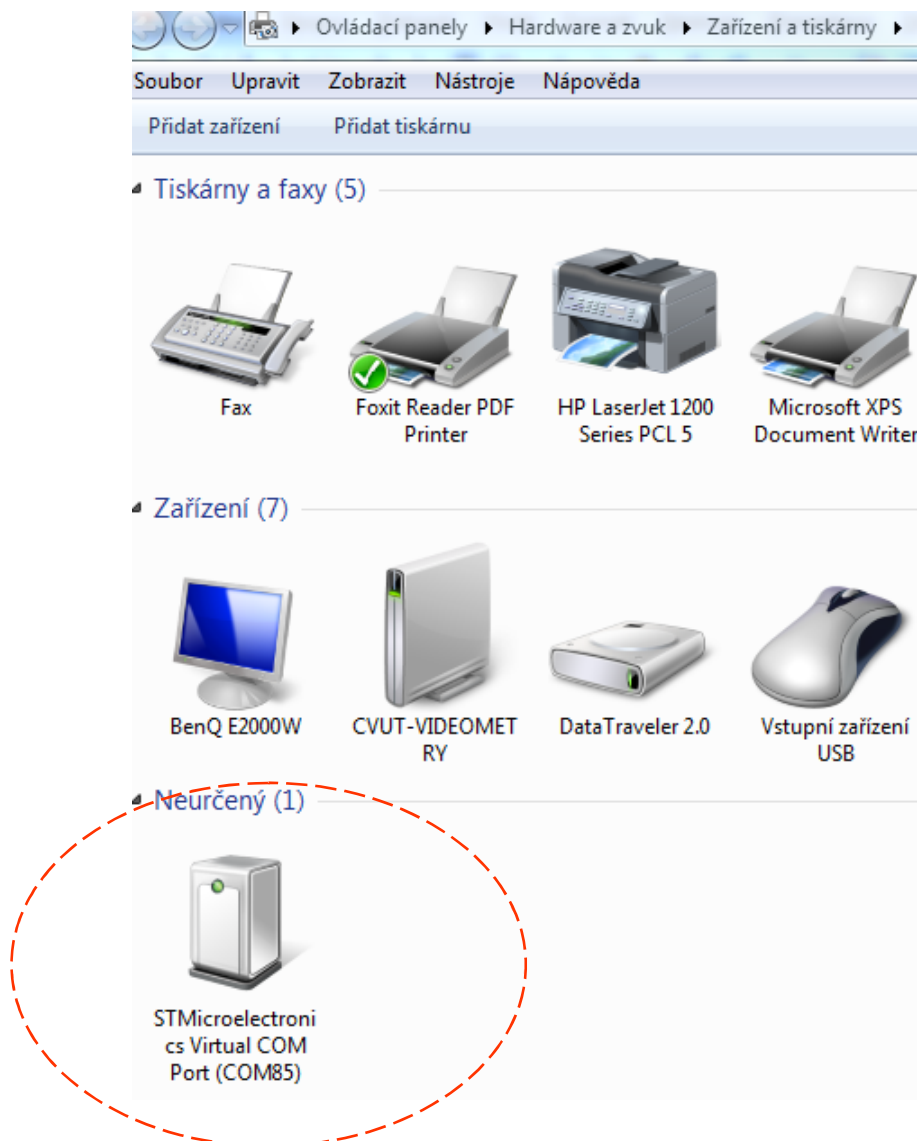


STM32F042 jako zařízení (v režimu BOOT)



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

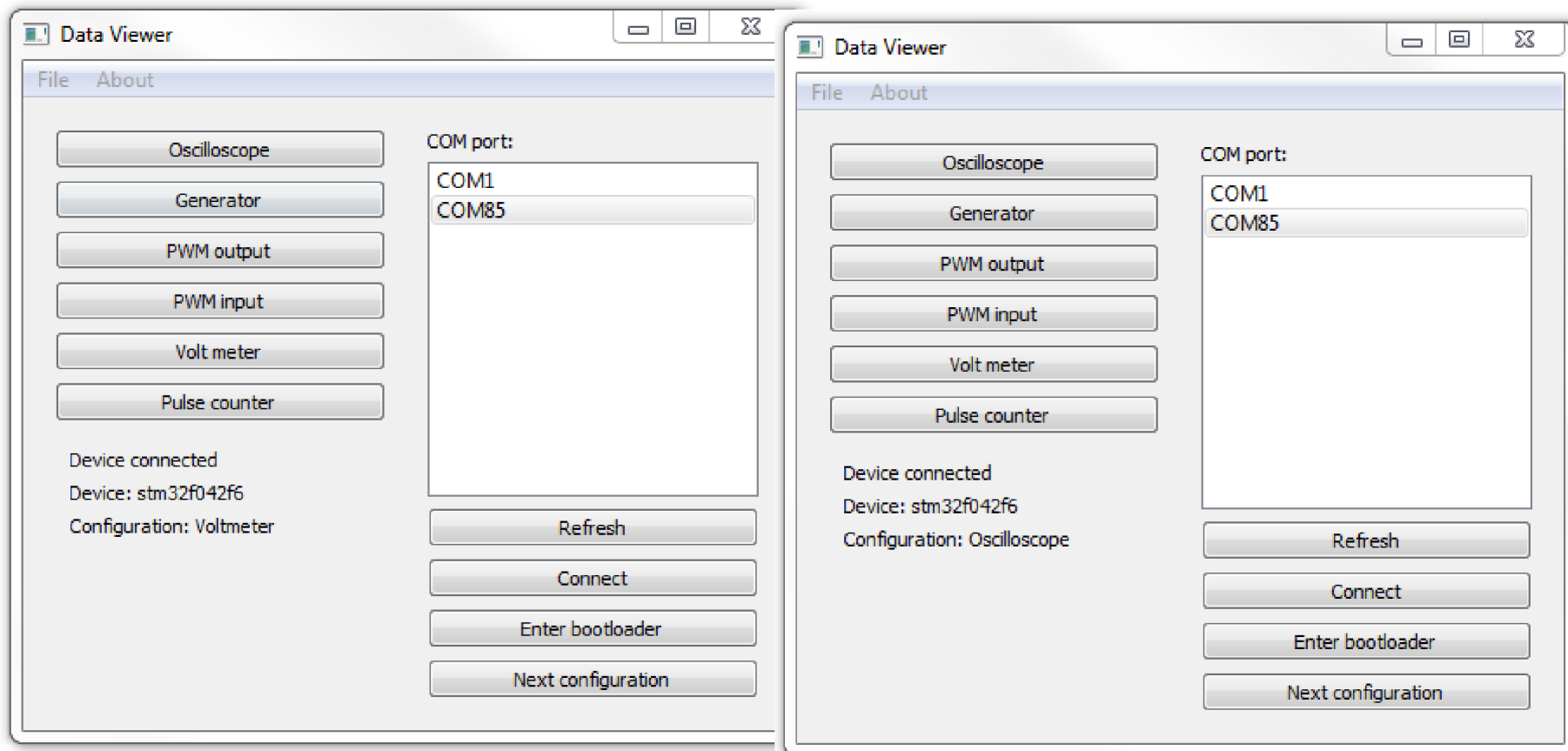
▪



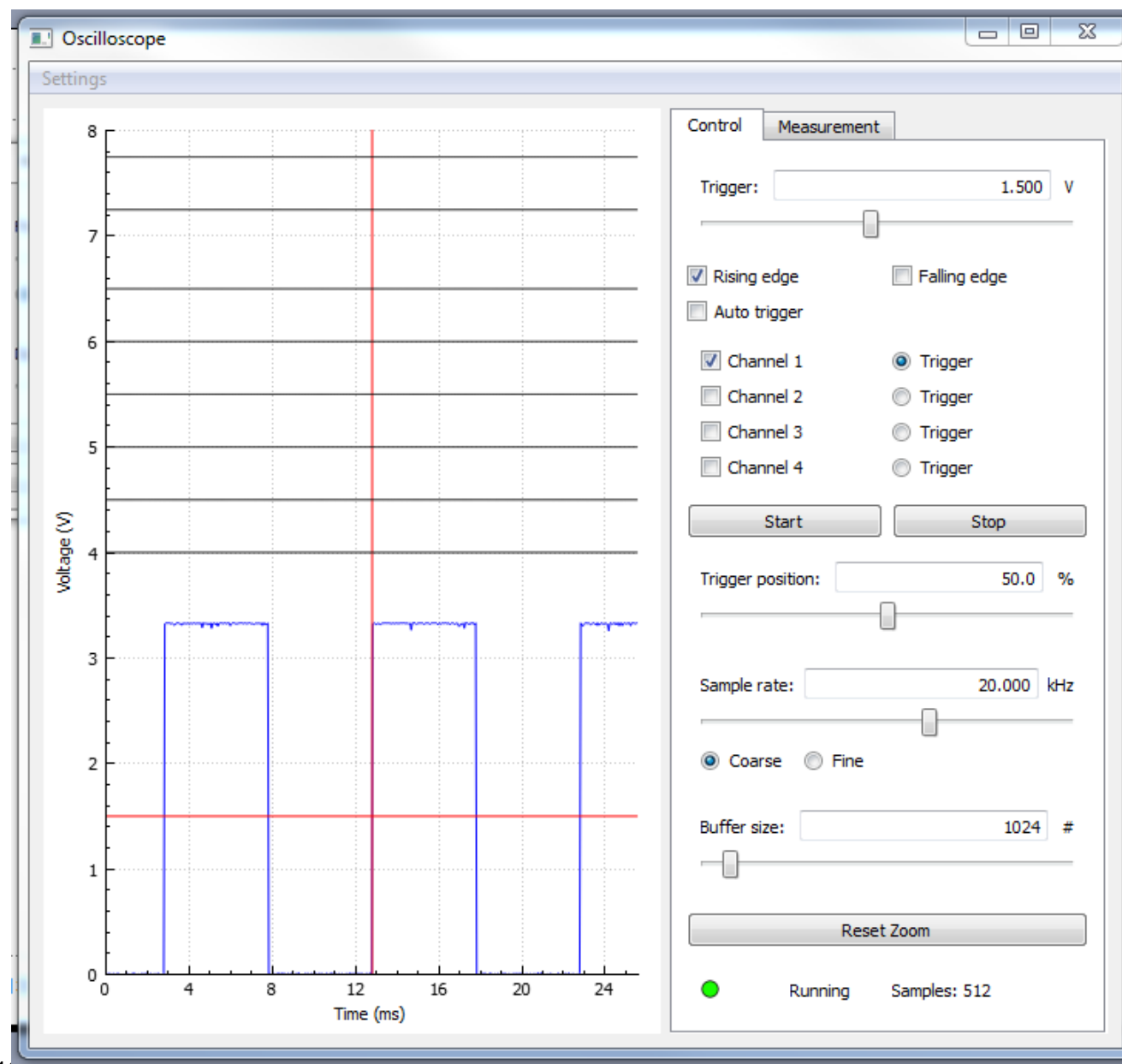
Spuštění F0-Lab

Přepínání konfigurace „*Next configuration*“

PWM output + Voltmetr, nebo PWM output + Osciloskop



Konfigurace F0 – Lab jako digitálního osciloskopu



Konfigurace F0 – Lab jako PWM generátor + voltmetr

▪

