Funkční vzorek řídící ústředny pro shozové testy padákových záchranných systémů

Motivace: Záznam výšky, rychlosti, zrychlení a teploty shozové sondy pro testy padákových záchranných systémů.

Popis: Ústředna je napájena z palubní instalace shozového modulu. V okamžiku odpoutání z nosiče je přerušen obvod STARTPIN a tím jsou v ústředně aktivovány podmínky pro odpal padákového systému. Odpal lze provést na základě překonané vertikální vzdálenosti, cílové rychlosti nebo uplynulého času od odpoutání. Jakmile je splněna alespoň jedna podmínka, dojde k odpalu padáku. Odpal je proveden nastavení úrovně +5V na TRIGGERPINu. Tento je připojen k logice pyrotechnického aktivátoru. Ukládání všech měřených veličin a jejich odesílání přes telemetrické spojení probíhá po celou dobu zapnutí ústředny.

Kontakt:

Petr Dvořák, Letecký ústav, FSI, VUT, Technická 2, C3a, 3.07, tel. 541 143 687

Technická data:

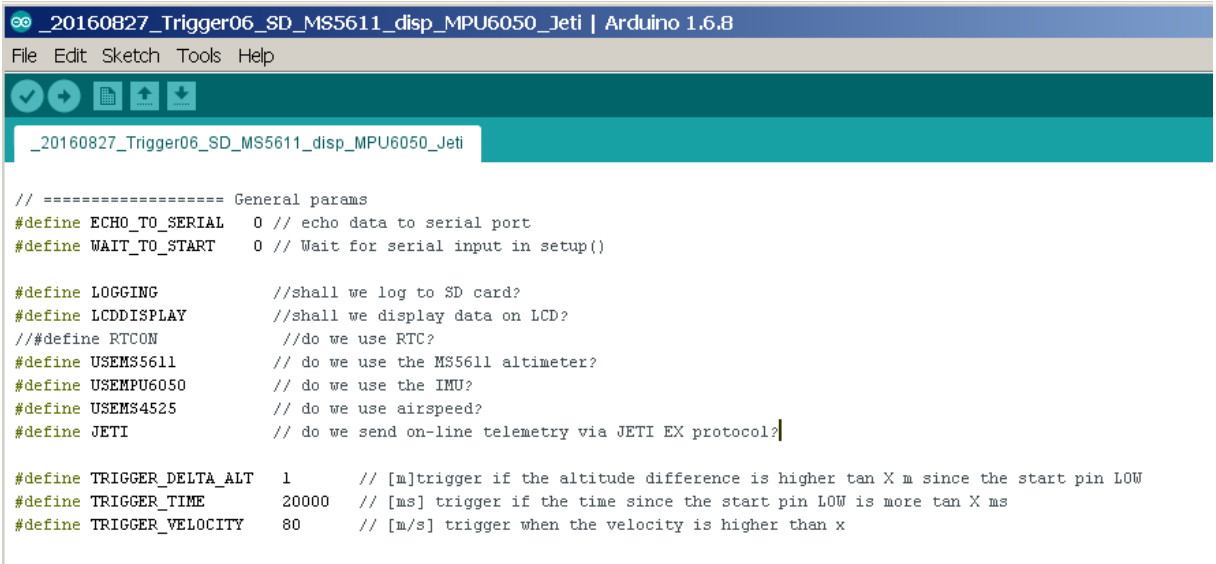
Napájení	6-20 V DC
Spotřeba	<50 mA @12 V
Rozměry	57x26x86(109) mm
Hmotnost	110g
Rozhraní	USB – programování, sériový výstup I2C – připojení dodatečných komponent (senzory, LCD display) LEMO FGG.1B.305.CLAD52Z - signály
Záznam dat	MicroSD
On-line telemetrie	Výstup na JETI EX protokol

Komponenty:

Řídící jednotka	Dccduino Nano V3.0 ATmega328 CH340G
Barometr	Measurement Specialties MS5611-01BA03 (24bit, 10-1200mbar, 1ms refresh, 10cm resolution) http://robotstore.cz/wp-content/uploads/2015/03/MS5611-01BA03.pdf
Diferenciální tlakoměr	Measurement Specialties 4525DO-DS5AI001DP (14bit, 1PSI range, +/- 0.25 % accuracy, 500us refresh) http://www.mouser.com/ds/2/418/MS4525DO-710170.pdf
IMU (3osy gyroskop, 3 osy akcelerometr)	Invensensse MPU-6050 http://robotstore.cz/wp-content/uploads/2014/06/PS-MPU-6000A-00v3.4.pdf
Magnetometr	Honeywell HMC 5883 http://robotstore.cz/wp-content/uploads/2014/01/DS_IM130918001.pdf

Nastavení:

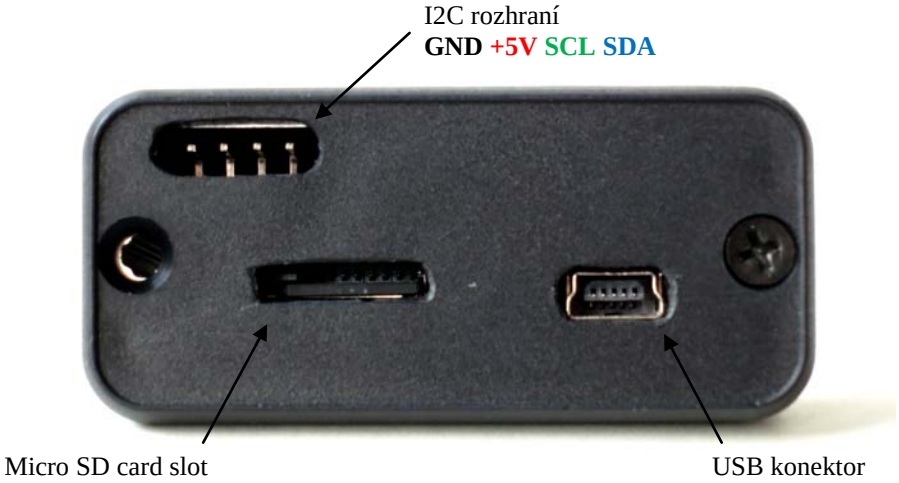
Nastavení ústředny se provádí přímo v hlavičce hlavního programu. Programování se provádí v prostředí Arduino IDE (dostupné z https://www.arduino.cc/en/Main/Software). Pokud není modul rozpoznán operačním systémem automaticky, je nutné nainstalovat ovladače převodníku TTL-USB CH340 (https://drive.google.com/file/d/0B0rzq9C03J8eNVktSzdHakhvQ0k/view).

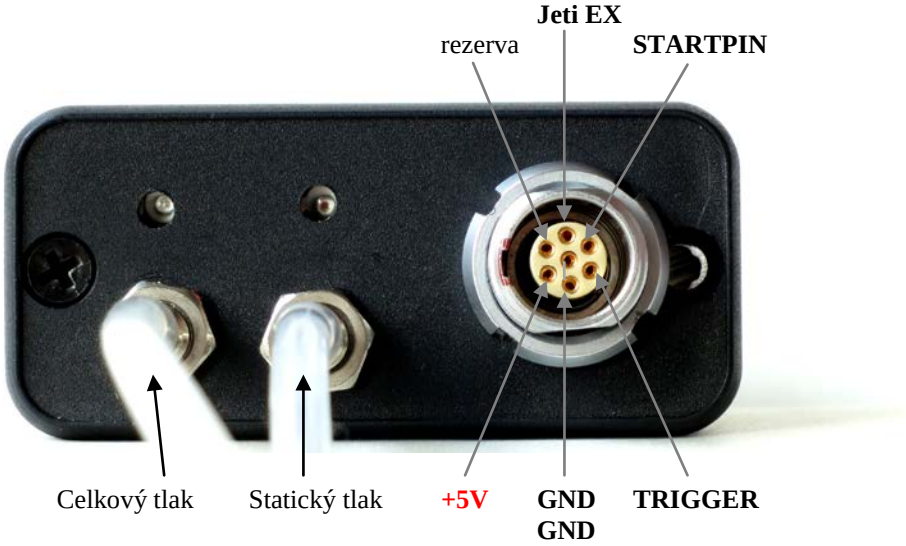


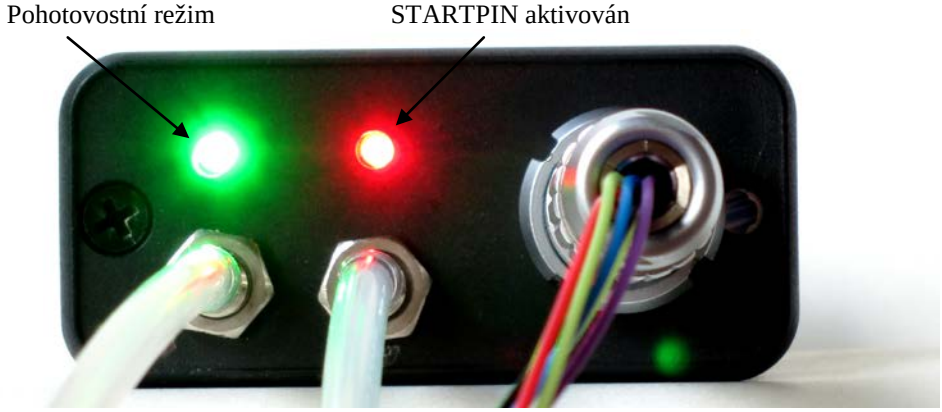
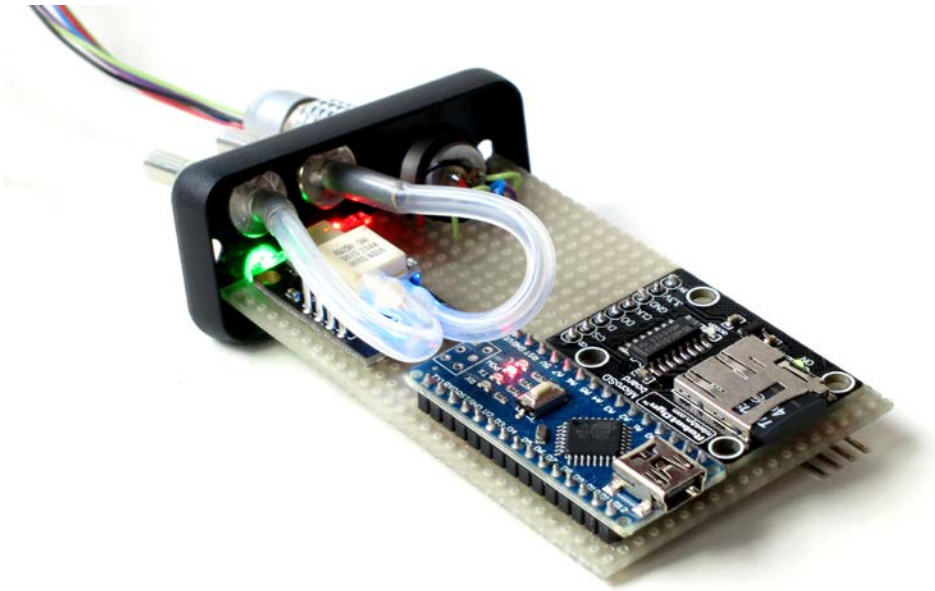

```
// ================== General params
#define ECHO_TO_SERIAL   0 // echo data to serial port
#define WAIT_TO_START    0 // Wait for serial input in setup()

#define LOGGING            //shall we log to SD card?
#define LCDDISPLAY         //shall we display data on LCD?
//#define RTCON             //do we use RTC?
#define USEMS5611          // do we use the MS5611 altimeter?
#define USEMPU6050         // do we use the IMU?
#define USEMS4525          // do we use airspeed?
#define JETI               // do we send on-line telemetry via JETI EX protocol?

#define TRIGGER_DELTA_ALT   1       // [m]trigger if the altitude difference is higher tan X m since the start pin LOW
#define TRIGGER_TIME        20000   // [ms] trigger if the time since the start pin LOW is more tan X ms
#define TRIGGER_VELOCITY    80      // [m/s] trigger when the velocity is higher than x
```

Použití:
Ústřednu aktivujeme přivedením napájecího napětí k příslušným pinům na LEMO konektoru. Po dobu cca 6s probíhá startovací sekvence, kdy dochází především ke kalibraci senzorů. **Po tuto dobu je nutné s ústřednou nemanipulovat a nechat ji položenou ideálně na vodorovné ploše.** Jakmile skončí startovací sekvence, vstoupí ústředna do pohotovostní smyčky, kde setrvá až do vypnutí ústředny. Správná funkce ústředny je indikována blikáním zelené LED.
Aktivace STARTPINu je indikována svitem červené LED a ústředna v tomto režimu čeká na splnění některé z přednastavených podmínek pro odpal padáku. Opětovnou deaktivací STARTPINu dojde k přechodu ústředny zpět do pohotovostního stavu a červená LED zhasne.
Vypnutí ústředny provedeme odpojením napájení. Uložená data vyčteme z MicroSD karty pomocí externí čtečky karet.

Obrazová dokumentace:


I2C rozhraní
GND +5V SCL SDA
Micro SD card slot
USB konektor


Jeti EX
rezerva
STARTPIN
Celkový tlak
Statický tlak
+5V
GND
GND
TRIGGER


Pohotovostní režim
STARTPIN aktivován

Statický tlak
Celkový tlak